CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД
САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs

5/5.1 НАСЛОВНА СТРАНА

5/5 ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА - ПРОЈЕКАТ ОПТИЧКИХ КАБЛОВА И СИСТЕМА ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Железничка пруга Београд – Суботица – Државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА НОВИ САД – СУБОТИЦА – ДРЖАВНА ГРАНЦА (КЕЛЕБИЈА), Нови Сад, Кисач, Степановићево, Змајево, Врбас, Ловћенац-Мали Иђош, Бачка Топола, Жедник, Наумовићево и Суботица, С.М. Нови Сад I, С.М. Нови Сад IV, С.М. Кисач, С.М. Руменка, С.М. Степановићево, С.М. Ченеј, С.М. Бачко Добро Поље, С.М. Врбас, С.М. Врбас - Град, С.М. Змајево, С.М. Куцура, С.М. Ловћенац, С.М. Мали Иђош, С.М. Фекетић, С.М. Бачка Топола, С.М. Бачка Топола - град, С.М. Мали Београд, С.М. Биково, С.М. Доњи Град, С.М. Жедник, С.М. Нови Град, С.М. Палић, С.М. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеним у Главној Књизи
Врста техничке документације:	**ПГД – Пројекат за грађевинску дозволу**
Назив и ознака дела пројекта:	**5/5 ПРОЈЕКАТ ОПТИЧКИХ КАБЛОВА И СИСТЕМА ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА**
За грађење / извођење радова:	Изградња
Пројектант:	China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd Косте Рацина 16b 11000 Београд, Србија
Одговорно лице пројектанта:	Генерални Директор: 耿欣 (Генг Ксин)
Потпис:	XIN GENG Digitally signed by XIN GENG Date: 2021.07.28 12:28:15 +02'00'
Одговорни пројектант:	Драгиша Поповић, дипл.инж. Број лиценце: 353 О626 16
Потпис:	ДРАГИША ПОПОВИЋ 009249689 Auth Digitally signed by ДРАГИША ПОПОВИЋ 009249689 Auth DN: c=RS, serialNumber=PNORS-191097730023, serialNumber=CA:RS-009249689, sn=ПОПОВИЋ, givenName=ДРАГИША, cn=ДРАГИША ПОПОВИЋ 009249689 Auth Date: 2021.07.28 10:27:04 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-001-ЕЛЕ-5/5
Место и датум:	Београд, Април 2021.

CeS.TRA

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

5/5 ПРОЈЕКАТ ОПТИЧКИХ КАБЛОВА И СИСТЕМА ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле: CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце: 351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник: Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

Вршилац техничке контроле: Бранислав Радојковић, дипл.инж.ел.
Број лиценце: 353 B826 05

Потпис:

БРАНИСЛАВ РАДОЈКОВИЋ 010985662 Sign
Digitally signed by БРАНИСЛАВ РАДОЈКОВИЋ 010985662 Sign
Date: 2021.07.30 00:44:04 +02'00'

Број техничке документације: A10312-61/21

Место и датум: Београд, 2021.

5/5.2 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА ОПТИЧКИХ КАБЛОВА И СИСТЕМА ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

5/5.1	Насловна страна
5/5.2	Садржај
5/5.3	Решење о одређивању одговорног пројектанта
5/5.4	Изјава одговорног пројектанта
	Део 01 – Оптички каблови
5/5.5.1	Текстуална документација
5/5.5.1.1	Технички опис
5/5.5.1.2	Технички услови
5/5.6.1	Нумеричка документација
	Предмер и предрачун
5/5.7.1	Графичка документација- цртежи
	Део 02 – Систем за пренос некритичних система
5/5.5.2	Текстуална документација
	Технички опис
5/5.6.2	Нумеричка документација
	Предмер и предрачун
5/5.7.2	Графичка документација - цртежи

5/5.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128а, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

ЗА ИЗРАДУ **5/5 ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА - ПРОЈЕКАТ ОПТИЧКИХ КАБЛОВА И СИСТЕМА ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА**, део ПГД – Пројекат за грађевинску дозволу железничке пруге Београд – Суботица – Државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА НОВИ САД – СУБОТИЦА – ДРЖАВНА ГРАНЦА (КЕЛЕБИЈА), Нови Сад, Кисач, Степановићево, Змајево, Врбас, Ловћенац-Мали Иђош, Бачка Топола, Жедник, Наумовићево и Суботица, С.М. Нови Сад I, С.М. Нови Сад IV, С.М. Кисач, С.М. Руменка, С.М. Степановићево, С.М. Ченеј, С.М. Бачко Добро Поље, С.М. Врбас, С.М. Врбас - Град, С.М. Змајево, С.М. Куцура, С.М. Ловћенац, С.М. Мали Иђош, С.М. Фекетић, С.М. Бачка Топола, С.М. Бачка Топола - град, С.М. Мали Београд, С.М. Биково, С.М. Доњи Град, С.М. Жедник, С.М. Нови Град, С.М. Палић, С.М. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеним у Главној Књизи:

Драгиша Поповић, дипл.инж. _____ 353 О626 16

Пројектна организација:	CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION SERBIA OGRANAK BEOGRAD, Koste Racina 16b
Представник:	Генерални Директор: GENG Xin
	Потпис:
Број односног дела пројекта:	2020-001-ЕЛЕ-5/5
Место и датум:	Београд, Април 2021.

5/5.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **5/5 ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА - ПРОЈЕКАТ ОПТИЧКИХ КАБЛОВА И СИСТЕМА ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА**, део ПГД – Пројекат за грађевинску дозволу железничке пруге Београд – Суботица – Државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА НОВИ САД – СУБОТИЦА – ДРЖАВНА ГРАНЦА (КЕЛЕБИЈА), Нови Сад, Кисач, Степановићево, Змајево, Врбас, Ловћенац-Мали Иђош, Бачка Топола, Жедник, Наумовићево и Суботица, С.М. Нови Сад I, С.М. Нови Сад IV, С.М. Кисач, С.М. Руменка, С.М. Степановићево, С.М. Ченеј, С.М. Бачко Добро Поље, С.М. Врбас, С.М. Врбас - Град, С.М. Змајево, С.М. Куцура, С.М. Ловћенац, С.М. Мали Иђош, С.М. Фекетић, С.М. Бачка Топола, С.М. Бачка Топола-Град, С.М. Мали Београд, С.М. Биково, С.М. Доњи Град, С.М. Жедник, С.М. Нови Град, С.М. Палић, С.М. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеним у Главној Књизи:
:

Драгиша Поповић, дипл.инж.

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:
-Бр.:ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,
-Бр.:ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020 и
-Бр.:ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020 Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020,
-Бр.: ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020-
Решење
о исправци грешке. издатим у МГСИ,
2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке,
3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама

Одговорни пројектант:	Драгиша Поповић, дипл.инж. Број лиценце: 353 О626 16
Потпис:	
Референца дела пројекта	2020-001-ЕЛЕ-5/5
Место и датум:	Београд, Април 2021.

ДЕО 01
ОПТИЧКИ КАБЛОВИ

5/5.5.1
ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

5/5.5.1.1 ТЕХНИЧКИ ОПИС

Предмет ове техничке документације су ново пројектовани оптички каблови власништво „Инфрастуре Железница Србије“ а.д. на деоници Нови Сад (улаз) - Суботица – Државна Граница железничке пруге (Београд) – Стара Пазова – Инђија – Суботица – државна граница (Келебија)

Пројекат је израђен на основу Пројектног задатка, грађевинских пројеката, захтева сигнално-сигурносних система, саобраћајне технологије, екологије извођења радова, захтева телекомуникационог система, захтева система телекоманде, информација о постојећем стању телекомуникационих система деонице које се доставиле надлежне службе ЕТП Железница Србије и обиласка терена.

Пројекат такође узима у обзир Пројекат модернизације железничке пруге на деоници Нови Сад (улаз) -Суботица – Државна Граница железничке пруге (Београд) – Стара Пазова – Инђија – Суботица – државна граница (Келебија)

Пројекат је урађен у складу и са следећим прописима:

- Закон о планирању и изградњи (Сл. Гласник РС, бр.72/2009, 81/2009-испр., 64/2010 – одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 – одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/2013 – одлука УС, 132/2014 и 145/2014, 83/2018, 31/2019 и 37/2019 – други закон и 9/2020)
- Закон о безбедности и здрављу на раду (Сл. гласник РС бр. 101/05, 91/15 и 113/17),
- Закон о заштити животне средине (Сл. гласник РС бр. 135/04, 36/09, 43/11 14/16, 76/18 и 95/18),
- Закон о акредитацији (Сл. Гласник РС, бр.73/2010 и 47/2021), Закон о техничким захтевима за производе и оцењивању усаглашености (Службени гласник РС бр. 49/2021), Уредба о начину спровођења оцењивања усаглашености, садржају исправе о усаглашености, као и облику, изгледу и садржају знака усаглашености, (Сл. гл. Р.С. бр. 98/2009, 23/2017), Уредба о начину признавања иностраних исправа и знакова усаглашености (Сл. гл. Р.С. бр. 98/2009, 110/2016, 23/2017),,
- Закон о железници (Сл.гл. РС бр.41/2018),
- Закон о интероперабилности железничког система (Службени гласник РС бр. 41/2018),
- Закон о безбедности железничког саобраћаја (Сл. гласник РС бр. 41/2018)
- Књига прописа о техничким условима и одржавању железничке телекомуникационе мреже (Службени гласник Р. бр. С. бр. 38/2017),
- Прописи и препоруке који се примењују на железничке пруге ЖС на основу Одлуке о преузимању прописа које је издала Заједница железница Југославије као сопствени интерни акти у складу са чланом 152. Закона о безбедности и интероперабилности железница - Упутство о категоријама и употреби телекомуникационих уређаја и веза (1977. година),
- Саобраћајни прописи / 2 / (Службени гласник Заједнице железница Југославије бр. 3/94, 4/94, 5/94),
- Технички услови за пружне каблове и прибор - интерни прописи ЖС,
- Прописи техничких норми за нисконапонске електричне инсталације (Службени лист СФРЈ, бр. 53 и 54/88 и 28/95), СРПС Б2.730, СРПС Н.Б2.751, СРПС ЕН 60332 (Испитивања на електричним и оптичким кабловима у условима пожара), СРПС ЕН 50525 (Електрични каблови - Нисконапонски енергетски каблови називног напона до и укључујући 450/750 В (У0 / У)), ИЕЦ60331 (Испитивања електричних каблова у условима пожара – Интегритет струјног кола), ДИН 4102-11, СРПС У.Ј1.090

- Сва испоручена опрема мора да поседује сертификате Дирекције за железницу и да испуни све важеће интерне техничке прописе ЖС).

За све наведене прописе за које постоје еквивалентне домаће верзије (SRPS) примењају се домаће верзије.

1. ПОСТОЈЕЋИ УСЛОВИ И КОНЦЕПТ НОВОГ ПРОЈЕКТА

1.1 ПОСТОЈЕЋА СИТУАЦИЈА

Нема оптичких каблова на предметној деоници.

1.2 ТЕХНИЧКИ ОПИС НОВОГ ПРОЈЕКТНОГ РЕШЕЊА

Напомена:

Кабловске канализације у станичним реонима су део посебних пројеката

Технички опис инфраструктуре

Јена празна PE Ø40 цев треба да се положи са обе стране пруге као резерва за полагање нових каблова у будућности.

На крају сваке фабричке дужине оптичког кабла, тј. у интервалима од 2.000 m положене цеви треба да се испитају да ли подносе притисак 6 bar

Дефиниција оптичких каблова и прибора, намена влакана

Два главна оптичка кабла (ОК1 и ОК2) су пројектована да се положе од станичне зграде у Новом Саду до зграде СС и ТК Суботица и даље до граничне кућице

Такође, на целој дужини деонице, од станичне зграде Нови Сад до граничне кућице и назад до зграде СС и ТК Суботица пројектован је локални оптички кабл (ОК3).

Оптички каблови ОК1, ОК2 и ОК3 на поддеоници од почетка стационаже ове техничке документације до улаза у станицу Нови Сад, завршна опрема, полагање и настављање су део деонице Стара Пазова – Нови Сад.

Веза између оптичких каблова и активне опреме је део техничке документације 5/7 Пројеката информационо-комуникационих система. Ова техничка документација предвиђа оптичке преспојне каблове за прослеђивање оптичких влакана.

Каблови и прибор су у складу са следећим стандардима:

FIBER OPTIC PATCHCORD / ОПТИЧКИ ПРЕСПОЈНИ „PATCH CORD“ КАБЛОВИ:

- IEC 61754 **Connector standard**
- IEC 6130 **Test conditions**
- IEC 60874-14, CECC 86260, Bellcore/Telcordia GR-326, EIA/TIA 604-3A, EIA/TIA 568, ISO/IEC 11801, EN 50173, JIS C5973, ICEA-596, IEC60793-2-10 A1a, ITU-T G.651, IEC 794-1-E1 and IEC 794-1-E3.

FIBER OPTIC CABLE / ОПТИЧКИ КАБЛОВИ:

- ROHS – 2009/95/EC 27.01.2003
- 2006/95/EG **Low Voltage Directive**
- **Temperature range** according to IEC 60794-1-2-F1
- **Pulling tension** according to IEC 60794-1-2-E1
- **Watertightness** according to IEC 60794-1-2-F5
- **Crush resistance** according to IEC 60794-1-2-E3
- **Bending radii cable**
  Static according to IEC 60794-1-2-E11
  Dynamic according to IEC 60794-1-2-E6
- **Flame retardancy** according to IEC 60332-3C (EN 50266-2-4)

- **Halogen-free** according to IEC 60754-2 (EN 50267-2-2)
- **Smoke Density** IEC 61034

FIBER OPTIC SPLICE BOX / СПЛАЈС КАСЕТА
- EN 50173-1, EN 61300-3-6, EN 61300-3-34

Главни оптички каблови

Главни оптички кабл ОК2 има 48 мономодних влакана, у складу са ITU-T G.657. A1. Кабл има 8 цевчица са по 6 влакана.

Главни оптички кабл ОК1 има 96 мономодних влакана, у складу са ITU-T G.657. A1. Кабл има 16 цевчица са по 6 влакана.

Главни оптички каблови ОК1 и ОК2 се завршавају у складу са наменом влакана. У неким службеним просторијама каблови се завршавају пуним капацитетом. Завршавање у другим службеним просторијама изводи се помоћу оптичког кабла ОК4 капацитета 48 влакана – 24 долазна влакна и 24 одлазна влакна у складу са наменом влакана.

Завршавање оптичких влакана за главне оптичке каблове у складу са ITU-T G.657.A1.

Локални оптички кабл

Локални оптички кабл ОК3 има 24 мономодних влакана, у складу са ITU-T G.657. A1. Кабл има 4 цевчице са по 6 влакана.

Овај кабл се користи за повезивање места у којима се главни оптички каблови не завршавају: отворени БТС локације, електровучна постројења (ЕВП, ПС. ПСН), тунелски и мостовни улази и излази.

Локални оптички кабл ОК3 се завршава у складу са наменом влакана. Кабл се уводи пуном конструкцијом у свим објектима.

Наставци и резерве каблова

Главни оптички каблови се испоручују у фабричким дужинама 2.000 m и повезују наставцима. На местима где се каблови уводе у зграде а не уводе се пуном конструкцијом, наставци се изводе као рачвасти наставци и као такви означавају у графичкој документацији.

Спојнице трба да буду модуларне како би се омогућило увођење нових каблова. Спојнице треба да имају најмање два улазна и два излазна уводна рукавца. Најмање један уводни рукавац треба да има овални облик ради формирања латентног наставка (један број влакана се наставља а да не морају да се наставе остала влакна)

Главни каблови ОК1 и ОК2 и локални кабл ОК3 треба да имају 15 m резерве на 1 km између наставака и по 15 m резерве испред и иза сваког наставка.

Намена оптичких влакана

Намена влакана и главним оптичким кабловима ОК1 и ОК2 треба да одговори захтевима пројектованих система:

- 6 оптичких влакана за СС системе
- 2 оптичка влакна за пружну телефонију optic – PrTel
- 2 оптичка влакна за централизовано даљинско управљање електричном вучом - TKEv
- 2 оптичка влакна за пружне радио станице - RD
- 6 оптичких влакана за преносне системе критичних служби - SDH

- 2 оптичка влакна преносни систем некритичних служби - OTN/DWDM
- 2 оптичка влакна за мерење - испитивање
- 6 оптичких влакана за заједничку комуникациону мрежу (Intranet) - DATA
- Резерва

Намена влакана у локално оптичком влакну треба да одговори захтевима пројектованих система:

- 4 оптичких влакана за преносне системе критичних служби - SDH
- 6 оптичких влакана за заједничку комуникациону мрежу (Intranet) - DATA
- 2 оптичка влакна за централизовано даљинско управљање електричном вучом - TKEv
- Резерва

2. ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

На овој деоници, како је речено горе, полажу се два главна оптичка кабла, ОК1 са 48 влакана и ОК2 са 96 влакана. Ови оптички каблови се завршавају у следећим станицама/објектима

Нови Сад（СК 77+010）	km 78+955
Сајлово(СК 80+680)	km 81+842
Руменка(СК84+043)	km 83+770
	km 85+695
Кисач(СК90+407)	km 87+635
	km 89+575
	km 91+505
	km 93+445
Степановићево(СК97+054)	km 95+385
	km 97+285
	km 99+200
Змајево(СК102+513)	km 101+135
	km 102+950
	km 104+880
	km 106+820
НОВА ВРБАС(СК113+610)	km 108+760
	km 110+700
	km 112+640
	km 115+440
	km 117+370
	km 119+310
	km 121+250
Ловћенац-Мали Иђош(СК129+523)	km 123+190

	km 125+130
	km 127+070
	km 129+010
	km 130+890
	km 132+830
	km 134+770
	km 136+710
Бачка Топола（CK143+536）	km 138+650
	km 140+590
	km 142+530
	km 144+300
	km 146+240
	km 148+180
	km 150+120
Жедник（CK157+116）	km 152+060
	km 154+000
	km 155+940
	km 157+808
	km 159+748
	km 161+688
Наумовићево（CK166+519）	km 163+628
	km 165+568
	km 167+453
	km 169+378
	km 171+318
Суботица（CK176+200）	km 173+258
	km 175+183
	km 176+428
	km 178+288
Гранична кућица（CK184+440）	km 180+228
	km 182+168
	km 184+108

Оба оптичка кабла захтеваног капацитета завршавају се у горњим станицама
Локални кабл ОК3 са 24 влакна завршава се у следећим станицама/објектима

Нови Сад（CK77+010）	km 78+958
ЕВО Нови Сад（CK79+985）	km 80+443
Сајлово старо(CK80+625)	
Сајлово(CK80+680)	km 82+291

Руменка(СК84+043)	km 84+141
	km 86+074
Кисач(СК90+407)	km 88+014
	km 89+954
ПС Кисач(СК90+606)	km 91+694
	km 93+634
Степановићево(СК97+054)	km 95+574
	km 97+336
	km 99+276
Змајево(СК102+513)	km 101+216
ПСН Змајево(СК102+728)	km 103+031
	km 104+971
	km 106+911
НОВА ВРБАС(СК113+610)	km 108+851
	km 110+781
	km 112+721
ВРБАС(1+710)	km 115+245
	km 117+025
ЕВП ВРБАС(СК119+480)	km 119+405
	km 117+065
OGF BTS+1(СК118+325)	km 115+245
	km 114+275
	km 116+215
	km 118+145
	km 120+065
OGF ВРБАС АТАР(СК123+450)	km 122+005
	km 123+945
	km 125+885
Ловћенац-Мали Иђош(СК129+523)	km 127+825
ПС Ловћенац(СК129+637)	km 129+637
	km 131+556
OGF МАЛИ ИЂОШ ПОЉЕ(СК135+727)	km 133+496
	km 135+436
	km 137+336
Бачка Топола（СК143+536）	km 139+276
	km 141+216
	km 143+156
ПСН Бачка Топола（СК143+854）	km 144+966
	km 146+906

OGF МАЛИ БЕОГРАД（CK150+300）	km 148+846
	km 150+786
	km 152+726
Жедник（CK157+116）	km 154+666
	km 156+606
ПС Жедник（CK157+225）	km 158+431
	km 160+371
OGF ВЕРУШИЋ（CK162+312）	km 162+311
	km 164+251
Наумовићево（CK166+519）	km 166+103
ЕВП Суботица（CK167+926）	km 167+926
Александрово（CK171+675）	km 169+861
	km 171+801
	km 173+729
ПСН Суботица（CK177+180）	km 175+651
	km 176+600
OGF НОВИ BTS+2（CK179+400）	km 178+342
OGF Државна граница（CK184+365）	km 180+282
	km 182+222
	km 184+162
ПСН Државна граница（CK184+381）	
Гранична кућица（CK184+440）	km 183+192
	km 181+152
Суботица（CK176+200）	km 179+312
	km 177+392

У горњим тачкама оптички кабл ОК3 се завршава са пуном конструкцијом 4 влакна.

Везе потребне за комуникацију између главних оптичких каблова и локалног оптичког кабла биће изведене унутар зграда за СС и ТК или у контролним местима користећи везе између одговарајућих кабловских разделника.

Опис трасе оптичких каблова

На отвореној прузи пројектоване су каналете на обе стране пројектоване пруге.

Поред каналета, у станицама је за полагање каблова пројектована кабловска канализација која се састоји од окана и цеви

Испод колосека су пројектовани пролази. Кабловска канализација, каналете и цеви су део техничке документације 2/12 Кабловска траса за пружне ТК каблове.

Где нема кабловске инфраструктуре пројектоване у другим деловима документације, ровови и цеви су део ове документације. За повезивање ЕВП Нови Сад и ЕВП Врбас пројектована је нова траса за полагање оптичких каблова. У принципу један кабл се полаже паралелно са постојећом трасом бакарног кабла. Други кабл је положен до ЕВП Нови Сад у новој ЕВ траси. Други кабл до ЕВП Врбас је положен са првим у станици Врбас а затим паралелно са постојећом пругом на супротној страни од првог кабла. За полагање кабла предвиђен је ров (0,4x0,8m) где је потребно а где је

потребно у ров се полаже цев PVC Ø110. На местима где траса пролази испод асфалтне/бетонске површине, предвиђено је „шлицовање“ димензија 0,6x0,3m и полагање заштитне цеви PVC Ø110. Ров се затрпава у слојевима од 20cm са упозоравајућом траком штитницима. Површина се враћа у првобитно стање.

За полагање каблова у постојећим зградама/станицама користи што је више могуће постојећа кабловска инфраструктура за бакарне каблове (канализација, каналете).

Оптички каблови се провлаче кроз цеви PE Ø40 које су положене у унапред припремљене трасе.

Оптички кабл ОК1 се полаже на леву страну пруге а ОК2 и ОК3 на десну страну пруге.

На местима где нема могућности за две паралелне кабловске трасе, каблови се полажу по истој траси.

Једна празна PE Ø40 цев се полаже на обе стране пруге као резерва за полагање нових каблова у будућности.

Резерве каблова у просторијама се причвршћују на носаче (“L” профили).

Завршавање уводних каблова

Оптичка влакна се завршавају на конекторским адаптерима E2000/APC.

Уводни каблови у службене просторије се завршавају на оптичким разделницима који се постављају у просторијама за ТК опрему. ТК просторије су пројектоване у станицама (обично у зградама за СС и ТК или у станичним зградама) и OGF-овима, док се у ЕВ постројењима монтирају у просторијама за ТК опрему.

Оптички разделници су пројектовани у свим станицама, OGF и ЕВ постројењима а као зидна изведба у граничној кућици.

Опрема за завршавање оптичких каблова у орманима на отвореној прузи (у близини мостова, тунела...) је предмет техничке документације 4/2.3 Пројеката електричних инсталација у зградама .

Сви оптички разделници треба да буду прописно уземљени на најближу сабирницу за изједначавање потенцијала (исти су део друге техничке документације).

Табела показује укупне планиране капацитете на разделницима за оба главна оптичка кабла ОК1 и ОК2

Редни број.	Станица / зграда	Потребни конектори
1.	Нови Сад	144
2.	Сајлово	96
3.	Руменка	96
4.	Кисач	96
5.	Степановићево	96
6.	Змајево	96
7.	Врбас Нова	288
8.	Врбас	96
9.	Ловћенац – Мали Иђош	96
10.	Бачка Топола	96
11.	Жедник	96
12.	Наумовићево	96

13.	Суботица	288
14.	Гранична кућица	144

Табела показује укупне планиране капацитете на разделницима за локални оптички кабл ОКЗ

Редни број.	**Станица / зграда**	**Потребни конектори**
1.	Нови Сад	24
2.	ТК комуникациони орман(km77+776)	Улазно/излазни наставак
3.	ТК комуникациони орман (km77+845)	Улазно/излазни наставак
4.	ЕВО Нови Сад	48
5.	Сајлово Стар	48
6.	Сајлово	48
7.	ТК комуникациони орман (km81+567)	Улазно/излазни наставак
8.	ТК комуникациони орман (km81+728)	Улазно/излазни наставак
9.	Руменка	48
10.	ТК комуникациони орман (km86+075)	Улазно/излазни наставак
11.	Кисач	48
12.	ПС Кисач	48
13.	Степановићево	48
14.	Змајево	48
15.	ПСН Змајево	48
16.	OGF Бачко Добро Поље	48
17.	ТК комуникациони орман (km81+567)	Улазно/излазни наставак
18.	ТК комуникациони орман (km81+728)	Улазно/излазни наставак
19.	Врбас Нова	48
20.	Врбас	48
21.	ЕВП Врбас	48
22.	ТК комуникациони орман (km81+567)	Улазно/излазни наставак
23.	ТК комуникациони орман (km81+728)	Улазно/излазни наставак
24.	BTS+1(km118+325)	48
25.	OGF Врбас Атар (km120+609 у km123+450)	48
26.	Ловћенац – Мали Иђош	48

27.	ПСН Ловћенац	48
28.	ТК комуникациони орман (km81+567)	Улазно/излазни наставак
29.	ТК комуникациони орман (km81+728)	Улазно/излазни наставак
30.	OGF Мали Иђош Поље(km135+527 у km135+727)	48
31.	Бачка Топола	48
32.	ПСН Бачка Топола	48
33.	OGF Мали Београд(km152+232 у km150+300)	48
34.	Жедник	48
35.	ПС Жедник	48
36.	OGF Верушић	48
37.	ТК комуникациони орман (km165+200)	Улазно/излазни наставак
38.	Наумовићево	48
39.	ПС Суботица	48
40.	OGF Нови Град	48
41.	ЕВП Суботица	48
42.	BTS+2(km179+400)	48
43.	OGF државна граница (Келебија)	48
44.	ПСН државна граница (Келебија)	48
45	Гранична кућица	48
46	Суботица	24

Оптички каблови се уводе у зграде кроз постојеће или пројектоване уводне цеви исто као и бакарни пружни каблови.

У свакој просторији оптички кабл треба да има резерву од 15 m закачену ка конзоле или држаче као што је назначено у Предмеру и Предрачуну.

3. АНАЛИЗА ОПТИЧКОГ ПРЕНОСА

Пренос дигиталних сигнала по оптичким влакнима зависи од подужног слабљења и хроматске дисперзије влакна.

Произвођачи опреме за пренос по оптичким влакнима дају вредности за премостиво слабљење и дозвољену хроматску дисперзију на регенераторској секцији са 10-10 вероватноће грешке.

Овај пројекат укључује анализу слабљења и хроматске дисперзије на деоници пруге Нови Сад – Суботица.

Слабљење на кабловској деоници добија се из следеће формуле:

$$a = A * L + ass * Ns + aks * Nk + am$$

где се:

A – средња вредност подужног слабљења оптичког влакна у одговарајућем прозору, и изражено је у dB/km;

L – дужине кабловске деонице у km;

ass – средње слабљење споја (<0.1 dB);

Ns – је укупни број спојева на кабловској деоници;

aks – је средње слабљење конекторске тачке (<0.5 dB);

Nk – је број конектора на кабловској деоници;

am – је резервно слабљење кабловске деонице (подужна резерва та поправке и узима у обзир деградацију карактеристика кабла због старења, абање конектора итд.) што је :

за деонице до 20 km – 2 dB

за деонице 20 до 60 km – 4 dB

за деонице 60 до 100 km – 6 dB

Укупна хроматска дисперзија на регенераторској деоници добија се из формуле:

H = L* M(λ) (ps/nm)

Где је:

M(λ) –коефицијент хроматске дисперзије влакна (ps/nm*km),

L – дужина регенераторске деонице (km).

Следи анализа слабљења и хроматске дисперзије према ITU-T G.657.A1 (за таласне дужине 1300 nm) и препоруке ITU-T G.655 11/2009 (за таласне дужине 1550 nm) са следећим вредностима.

За таласну дужину 1310 nm : α = 0.4 dB/km, M(λ)= 3.5 ps/nm*km

За таласну дужину 1550 nm : α = 0.4 dB/km, M(λ)= 18 ps/nm*km

За таласну дужину 1625 nm : α = 0.4 dB/km, M(λ)= 22 ps/nm*km

Средње слабљење по споју ass = 0.1 dB.

Средње слабљење по конектору acs = 0.5 dB.

Претпостављамо један оптички конектор и два споја по разделнику.

Анализа ће бити употпуњена са планираним бројем спојева по деоници и њиховом средњем слабљењу. Како су спојеви између две фабричке дужине 2 km треба планирати са 16 спојева за деоницу која је ≈44,1 km зависно од конфигурације тла а додаје се 4 споја за учесничке рачве дакле укупно 20 спојева.

Упутства дају вредности за средње слабљење споја и средње слабљење конекторске тачке. Вредности коришћене у анализи дате су Табели 1 доле.

Деони-ца	A (dB/km)			L(km)	Ns	ass(db)	Nk	Aks(dB)	Am (dB)	M(λ)(ps/nm*km)		
	1310nm	1550nm	1625nm							1310nm	1550nm	1625nm
Нови Сад – Субо-тица	0.4	0.4	0.4	44.1	20	0.1	6	0.5	4	3.5	18	22

Табела 1. Слабљење и хроматска дисперзија у оба оптичка прозора

Горе наведене табличне вредности доказују да су коришћене средње вредности подужног слабљења влакна према спецификацијама произвођача, просечне вредности слабљења фиксног споја и средње слабљење конекторске тачке.

Анализа укупног слабљења и дисперзије је дата у табели доле:

Деони-ца	A (dB/km)			N(ps/nm*km)		
	1310nm	1550nm	1625nm	1310nm	1550nm	1625nm
Нови Сад – Субо-тица	26.64	26.64	26.64	154.35	793.8	970.2

Премостиво слабљење модерних оптичких уређаја је 50 dB, према томе за ово растојање није потребан регенератор или појачавач.

4. МЕРЕЊА НА ПРУЖНОМ ОПТИЧКОМ КАБЛУ

Мерења треба да буду у сагласности са Техничким условима – Мерење и испитивање оптичких каблова..

Одговорни пројектант

Драгиша Поповић, дипл.инж.
Број лиценце: 353 О626 16

5/5.5.1.2 ТЕНИЧКИ УСЛОВИ

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПРУЖНЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ КАБЛОВЕ, ОПРЕМУ И ПРИПАДАЈУЋЕ ГРАЂЕВИНСКЕ РАДОВЕ

А. ОПШТИ ЗАХТЕВИ

1 Ови Технички захтеви су интегрални део **Пројекта железничких телекомуникационих каблова и локалних каблова** и као такви су обавезни за Извођача.

2 Уређаји, опрема и прибор треба да се испоруче и монтирају потпуно у складу са приложеним плановима, Техничким описом, предмером и предрачуном и са овим Техничким условима, у складу са упутствима за пројектовање даљинских преносних система ЗЈПТТ и према стандардима СРПС, ЈЖС, DIN или VDE и препорукама ITU - T. Подразумева се да је Извођач упознат са свим стандардима, препорукама, техничким захтевима итд. који се спомињу у овим Техничким захтевима. Превод ових докумената на енглески или на језик Извођача остаје одговорност Извођача. Подразумева се да хе Извођач упознат са свим релевантним законима и прописима Републике Србије.

3 За време извођења радова извођач је дужан да води рачуна о већ завршеним радовима, као и са постојећим подземним и надземним системима и уређајима у зони извођења радова на мрежи. Ако за време извођења грађевинских/конструктивних радова и монтаже каблова и опреме други објекти или системи буду оштећени, трошкови уклањања учињене штете сноси Извођач

В. ЗАХТЕВИ ЗА КАБЛОВЕ, ОПРЕМУ И ПРИБОР

1. Каблови

а) Оптички каблови

- Технички услови на неметалне мономодне каблове и препоруке ITU-T G.657.A1

b) Специјалне изолучене полиетиленске цеви за удувавање оптичких каблова

- Специјални Технички услови за телекомуникационе каблове– производња и испорука

2. Опрема и прибор

а. *Спољашњи ормани* [1]

а.1. *Материјал и спољашња обрада*

Ормани (тло ормана и врата) могу бити сачињени од:

- Ливеног алуминијума - силумена Спољашња површина треба да буде анодизирана или обојена.
- Челик, обојен.

Површина треба да се третира фосфорном киселином и покривена примарним и два завршна слоја.

---

1 Одредбе ових Техничких захтева такође се односе, где је то применљиво, на ормане за спољашњу монтажу и обраду наставака самоносивих оптичких каблова – види Одељак 7, и ормане за спољашњу монтажу било које телекомуникационе опреме.

Спољашњи премаз у горња два случаја треба да буде светло сиве боје и отпоран на атмосферске утицаје и сталну инсолацију. Трајност премаза треба да се гарантује најмање пет (5) година. Спољашњи премаз треба да омогући накнадног бојења истим или сличним материјалом исте боје.

- Челик, поцинкован.

Трајност поцинковане површине треба да буде гарантована најмање десет (10.

- Пластични материјал.

Пластични материјал треба да буде од умреженог полимера (синтетичке смоле), по потреби армиран стакленим влакнима за повећање чврстоће. Пластични материјал треба да буде обојен светло сивом бојом. Гарантовани век трајања ормана у условима сталне инсолације треба да буде најмање десет (10) година. Спољашњи елементи ормана (ручица, поклопац кључаонице, брава) треба буду уземљени (види Одељак D.5. Уземљење). Зидови ормана, узимајући у обзир специфичну диелектричну чврстоћу материјала, треба обезбеде изолацију од 35 Kv у односу на унутрашње металне елементе.

a.2. *Димензије и конструкција*

Димензије ормана зависе од капацитета, или реглета и кабловских глава уграђених у орман. Конструкција унутрашњости ормана је препуштена Испоручиоцу, уз услов да је омогућено комфорно руковање приликом увођења каблова и прикључења на реглете. Такође је потребно да се обезбеди довољно простора за изолацију алуминијумске фолије и прослеђења FeAl заштите кабл (види одговарајуће типске цртеже).

a.3. *Врата ормана*

Орман има врата са бравом. Шарке врата треба буду унутрашње. Врата треба да буду заптивена против продирања прашине и прскајуће воде (Степен заштите IP 54). Заптивка треба да буде од одговарајућег меког материјала (силикона или гуме) отпорног на изобличења и температурне разлике.
Гарантовани век трајања заптивке треба да буде најмање 5 (пет) година. Заптивка треба да буде лако заменљива и уз орман се испоручује једна резервна заптивка.
Механизам за затварање треба да буде једноставан и поуздан, са бравом и кључем. Конструкција кључа се препушта испоручиоцу али је услов да се на тржишту може набавити матрица и израдити дупликат код овлашћеног бравара.
Врата (код ормана од метала) се повезују са телом ормана поузданом галванском везом, бакарном плетеницом Cu 10 mm^2. Конструкција врата, шарки и механизма за затварање и закључавање треба да буду изведени тако да се врата једноставно могу подесити да буду лева или десна.

a.4. *Ознаке ормана*

Ознаке ормана се исписују на вратима и/или на ужим бочним странама. Ознаке се у принципу исписују црним словима на белој основи. Ако ознаку треба да ис-пише испоручилац, текст је наведен у Техничком опису и у Предмеру и предрачуну. Уколико текст ознаке треба да се испише накнадно, испоручилац треба да приложи упутство о бојама које се могу наносити на површину ормана.

a.5. *Постављање ормана*
Орман се поставља на бетонски темељ (монтажни или изливен на лицу места). Уз орман треба да се приложи цртеж темеља са свим потребним детаљима за причвршћење и за увођење каблова.

(a) b. Технички услови за самостојеће уличне ормане за оптичке каблове

Улични ормани за оптичке каблове у чворовима телекомуникационих мрежа и за централизацију прикључака, завршавање и смештај спојева влакана.

Улични омани су намењени за завршавање стандардних мономодних оптичких

каблова према препорукама ITU-T G.657.A1 и ITU-T G.655.C.

Улични орман треба да омогући укрштање, прослеђивање и међусобно повезивање.

Уличини орман треба да има декларацију гарантоване сигурности од спољашњих утицаја (пробијање оштрим предметима, продирање течности и отпорност на механичка оштећења према интернационалној номенклатури ((IP – Ingress Protection). Захтевана класа заштите треба да буде не мања од IP54 или већа нивоа који одговара заштити IP54 у неким другим признатим стандардима (заштита од продирања прашине, штетне депозиције, отпорност на водени млаз).

(b) конструкција и функционалност уличног ормана за оптичке каблове

Конструкција уличног ормана треба са значи:

Стабилан, снажан и одговарајући смештај оптималног броја веза неупадљиве спољашњости.

- Заштићени минимални пречник савијања оптичких влакана
- Непосредан приступ кабловима и конекторима
- Физичка заштита оптичких влакана и каблова.

(c) Функционалност уличног ормана

Орман треба да садржи модуле за завршавање и треба да има места за смештај табли спојева влакана, треба да има елементе за смештај вишка „patch cord“ каблова и место за резерве спољашњих оптичких каблова испод сваког ормана.

(I) Спољашњи орман

- Треба да буде отпоран на високе температуре у опсегу -20oC до +55oC ,
- Треба да задовољи амбијенталне захтеве (ако је постављен у подручју са лошим временским условима) и задовољи захтеве складиштења и транспорта
- Треба да буде стабилне и јаке конструкције и неупадљивог изгледа
- Кућиште треба да буде начињено од материјала високог квалитета и отпорно на спољашње утицаје (IP54)
- Сигурносне браве
- Једноставан приступ спреда (чеона страна)
- Прописно уземљење свих металних делова
- Конструкција орман треба да онемогући било какво померање инсталираних оптичких каблова за време радова

(II) Простор за завршавање и смештај каблова на доњој страни

- Темељ треба да буде конструисан тако да одговара орману и портовима завршавања каблова.

(III) Завршни модули са адаптерима и pigtail-оовима

- Модуларна концепција
- Проширриви модули – да се постигне пројектована конфигурација.
- Завршавање nx6 оптичких влакана у складу са примењеном конструкцијом кабла(6, 12, 24 оптичких влакана у цевчици) и са капацитетом каблова у Инвеститоровој мрежи оптичких каблова (6, 12, 18, 24,....., 288)
- Висока густина паковања адаптера сваког модула са спојевима и са конекторима.
- Адаптери за конекторе и пигтејлови који су довољно дуги да се омогући извлачење сваког модула са спојевима из ормана ради радова а да се не ометају остали модули.

(IV)Држачи модула и модули са спојевима

- Простор за резерве влакана 1,5 m каблова, пигтејлова и сплајс касете (умножак од 12)
- Простор за смештај секундарне заштите влакана довољан да омогући да се сваки модул извуче из ормана и да се на њој ради а да се не ометају влакна и спојеви у другим модулима
- Обезбеђење одређеног броја термоскупљајућих цевчица за заштиту влакана
- Могуле спојева треба да буду механички фиксирани али никако лепљивим тракама или сличним начинима

(V) Простор за смештај вишка „patch cord“ каблова

- Добро осмишљен простор у орману за намотавање и смештање „patch cord“ каблова и резерве водећи рачуна о унапред одређеним правцима полагања каблова и избегавање укрштања „patch cord“ каблова.
- Обавезна је документација са цртежима који показују путеве „patch cord“ каблова унутар ормана;
- Када се намотавају и вуку каблови, заштита минималног пречника савијања влакана не да буде угрожена;

Техничка документација

Техничка документација коју треба да достави Извођач треба да садржи:

- Општи опис опреме, функционалних блокова и компонената
- Упутство за монтажу
- Упутство за рад
- Упутство са скицама путева „patch cord“ каблова унутар ормана.

c. Оптички разделник, унутрашња монтажа

Оптички разделник уграђује се у просторији комутационог центра са великим бројем уведених оптичких каблова.

Орман разделника може да буде самостојеће изведбе и назидне изведбе. Степен заштите ормана оптичког разделника је IP 43 са уведеним оптичким и „patch cord“ кабловима.

Разделник треба да буде покривен заштитним антикорозивним премазом. Може бити причвршћен за под, дупли под, леђа уз леђа, или наслоњен на зид. Ако се каблови завршавају са задње стране (инсталирани конекторски адаптери) са задње стране треба да буде омогућен простор од 0.8 m.

Приступ конекторским адаптерима за „patch cord“ каблове треба да буде са предње стране.

Разделник капацитета испод 96 оптичких влакана погодан је за зидну монтажу ако не може да се обезбеди простор за самостојећу изведбу или ако није погодна. Сви радови код зидне монтаже треба да буду омогућени с предње стране

Метални делови конструкције треба да буду уземљени

Конструкција кућишта треба да омогући приступ разним врстама каблова: спољашњи каблови, оптички каблови за унутрашњу дистрибуцију, „patch cord“ каблови.

Конструкција треба да омогући лако вођење каблова и демонтажу унутар ормана без заплитања каблова.

Мора да буде обезбеђен минимални полупречник савијања оптичких влакана на свим местима унутар разделника-

Захтевана отпорност кућишта и амбијентални услови:

- температурни опсег 5 - 40℃
- релативна влажност ваздуха 5 - 85 %

Оптички разделник може да се испоручи у две варијанте:

с.1 Орман разделника са модулима варених спојева и модулима са конекторским адаптерима који су смештени заједно у орман разделника.

Орман разделника је опремљен тако да прихвати захтевани број::

- модула конекторских адаптера и
- модула варених спојева између влакана уводних каблова и „pig-tail“ конекторских адаптера.

Орман разделника је опремљен за уводе долазних каблова, вођење и резерве влакана долазних каблова, вођење и смештај резерви „pig-tail“ конекторских адаптера и вођење и смештај резерви „patch cord“ каблова.

Орман разделника је на видном месту обележен стандардном ознаком опасности од ласерског зрачења.

Уз орман се испоручује:

- Комплети кључева за орман разделника
- Упутство за монтажу ормана.

с.2 Орман разделника без модула варених спојева.

Орман је опремљен да прихвати захтевани број:

- Блокова са конекторским адаптерима и конекторима са инсталационим кабловима специфициране дужине који се воде до ормана са модулима варених спојева.

Орман је опремљен да прихвати захтевани број:

- Блокова са конекторским адаптерима и конекторима са инсталационим кабловима специфициране дужине који се воде до ормана са модулима варених спојева.

Орман је опремљен за вођење и смештај резерви инсталационих каблова конекторских адаптера и вођење и смештај резерви „patch cord“ каблова.

Орман је на видном месту обележен стандардном ознаком опасности од ласерског зрачења.

Уз орман се испоручује:

- Комплети кључева за орман разделника
- Упутство за монтажу ормана.

с.3 Орман за смештај модула варених спојева

Орман је опремљен да прихвати захтевани број:

- Модула са вареним спојевима између влакана долазних каблова и влакана инсталационих каблова који воде до ормана разделника.

  Орман је опремљен за увод долазних каблова, вођење и смештај резерви влакана долазних каблова и за и вођење и смештај резерви инсталационих каблова..

Орман је на видном месту обележен стандардном ознаком опасности од ласерског зрачења.

Уз орман се испоручује:

- Комплети кључева за орман разделника

- Упутство за монтажу ормана.

d. Завршна кутија (ЗОК) за 24 E-2000™ конекторске адаптере

ЗОК кутија има могућност зидне монтаже и служи за завршавање оптичких каблова. Кутија опремљена вратима са бравом.

ЗОК кутија се испоручује у четири величине за 6, 13, 24 и 48 конекторских адаптера – види Одељак е. Кутија је опремљена унапред одређеним бројем пигтејлова E-2000™.

Кутија је опремљена уводницама за долазне оптичке и „patch cord“ каблове. У кутију се смешта модул за варене спојеве влакна уводног кабла и „pig-tail“ влакана. Кутија се опрема за прихватање вишка кабла као и вишка оптичких влакана. Заштита кутије је IP 43../

e. Модул са конекторским адаптерима за E-2000™ конекторе

Модул за 24 (или умножак од 6 или 12 зависно од Испоручиоца/Произвођача) конекторског адаптера за E-2000™ конекторе према IEC 61754-15. Модул може бити интегрисан у оптички разделник.

f. E-2000™ конекторски адаптер

E-2000™ адаптер SM, симплексни адаптер у складу са IEC 61754-15 i EN 186270 са матицама са причвршћење. Керамичка вођица за довођење у осу, бојени кодни рам (дефинише се у Пројекту) аутоматска заштита од ласерског зрачења. Омогућено оптичко испитивање са испитним ласером без скидања поклопца. Адаптер је изведен у складу са IEC 61753-1 за неконтролисану околину и околину са екстремним условима.

Оптичке спецификације:

Унесено слабљење: ≤0,1 dB, мерна метода IEC 61300-3-4
- Циклуси спајања и одвајања: min. 1.000
- Сила чупања: min. 70 N

g. Pig-tail E-2000™ (H) APC 8°, зелено/бели, G657.A1, степен B/1,

дужина мономодног инсталационог влакна према Пројекту.

Pig-tail је опремљен конектором E-2000™ у складу са IEC 61754-15 i EN 186270. Цирконијум керамички прстен са угаоно полираном APC 8° геометријом завршне површине, конектори међусобно подешени у складу са IEC 61753-1 за неконтролисану околину и околину са екстремним условима.
Оптичке спецификације (насумично упаривање):

Перформансе у складу са IEC 61753-1 (табела A.12):

- Унесено слабљење (IL=**I**nsertion **L**oss) степен B за 97% тестираних примерака: ≤0,25 dB / типично ≤0,12 dB
- Слабљење рефлексије (RL) степен 1:≥60 dB упарено, (типично ≥80 dB), 55 неупарено

Механичке спецификације:

- Циклуси спајања и одвајања: IL < 0,2 dB после 1.000 циклуса
- Сила чупања влакна: ≥ 5 N

Додатни захтеви:

Испоручилац мора да наведе произвођача конектора, произвођача влакна и произвођача кућишта.

Испоручилац мора да понуди могућност пријема у фабрици.

Сваки конектор мора да буде обележен са измереним унесеним слабљењем и слабљењем рефлексије за 1.310 nm и 1550 nm. Ознака слабљења може да буде или на кућишту конектора или на термоскупљајућој цевчици.

На разделнику или завршној кутији Испоручилац/Извођач треба да стави ознаке конектора за употребу ТЕЛЕКОМ Србија или за Ж.С.

h. Оптичке спојнице

Оптичке спојнице су дефинисане у Техничким условима.

С. УСЛОВИ ЗА ГРАЂЕВИНСКЕ РАДОВЕ

1. Полагање каблова [2]

- Каблови се у принципу полажу са покретног добоша, одмотавањем. Ако се кабл полаже са непокретног добоша обавезно је коришћење кабловских котурова, тј. повлачење каблова по земљи, по дну рова односно каналете није дозвољено. Уколико из било којих разлога коришћење котурова није могуће, кабл се може развлачити на рукама при чему треба водити рачуна о максималном оптерећењу радника (25 kg по раднику) и кабл се не сме увртати нити савијати испод минималног дозвољеног полупречника савијања.
- Кабл се полаже приближно на средини рова или каналете са резервом. Приликом полагања више каблова у исти ров амплитуде[1] резерви треба да буду толике да се каблови не укрштају. На местима сучељавања кабловских дужина оставља се преклоп од 1 ÷ 1,5 m а у складу са упутством произвођача опреме и каблова.
- Наставци се раде у проширењу рова према приложеном типском цртежу. У проширење се постављају две станичне бетонске каналете (спољашње димензије 1,0 × 0,5 m) изравнавајући слој песка. Наставак се ради приближно на средини те две каналете. Након завршетка израде наставка каналете се пуне песком и постављају поклопци (4 комада).
- Заједно са телефонским каблом у исти ров, без ограничења могу се полагати:
  - Локални ТТ и СС каблови
  - Оптички каблови било које намене
  - Цеви за удувавање оптичких каблова било ког пречника
  - Остали каблови који не служе за пренос енергије (у енергетске каблове треба рачунати и напојне каблове антенских система велике снаге).
- Хоризонтално растојање између телефонског кабла и енергетског кабла (укључујући и антенске напојне каблове велике снаге) износи најмање 50 cm. Ако је растојање мање треба предвидети посебне мере заштите. За паралелно вођење са ниско-напонским енергетским кабловима довољно је постављање опека "на кант" у непрекидном низу. Код паралелног вођења са високонапонским кабловима исти се полажу у челичним уземљеним цевима а ТТ каблови у пластичним цевима.
- Хоризонтално растојање између телефонског кабла и енергетског кабла (укључујући и антенске напојне каблове велике снаге) износи најмање 50 cm. Ако је растојање мање треба предвидети посебне мере заштите. За паралелно вођење са ниско-напонским енергетским кабловима довољно је постављање опека "на кант" у непрекидном низу. Код паралелног вођења са високонапонским кабловима исти се полажу у челичним уземљеним цевима а ТТ каблови у пластичним цевима.
- Угао укрштања ТТ каблова и енергетских каблова треба да буде 90°, а најмање 45°. Ако је угао мањи случај се третира као паралелно вођење. Приликом укрштања ТТ

2 Важи за све врсте бакарних каблова – пружне и локалне

кабл је увек **изнад** енергетског кабла а вертикално растојање најмање 30 cm за нисконапонске каблове а 50 cm за високонапонске каблове. Ако је ово растојања немогуће постићи предузимају се додатне заштитне мере - види претходни став.

- Каблови се обележавају оловним обујмицама на сваких 5 m. а на обујмицама се уписује:
  - тип кабла и конструкција
  - месец и година полагања
- Карактеристична места трасе и кабла обележавају се кабловским обележавачима. У тротоару се поставља месингана плочица а у слободном земљишту бетонски стубић са плочицом. У оба случаја плочица носи симбол. Траса кабла се обележава на следећим местима:
  - У правцу се кабл обележава приближно на средини фабричке дужине
  - Изнад наставака
  - На местима промене правца
  - На местима одграњавања кабла од главне трасе
  - На крајевима слепог кабла
  - На местима почетка и краја цеви испод препрека.

Обележавање трасе оптичког кабла

Траса оптичког кабла се обележава да би се олакшало налажење кабла за интервенције и редовно одржавање. Наставци, промена правца и пролази испод природних и вештачких препрека обележавају се ОК бетонским стубићима, плави обележавачи изнад наставака, црвени обележавачи за пролаз испод препрека и промену правца и жути изнад одвајања. Како обележавачи могу бити током времена уништени из различитих разлога, планира се да се оптички каблови без металних компонената обележе упозоравајућом траком (детектујућа трака) са металним слојем која се ставља 30-40 cm изнад кабла или чак ближе површини тла на местима наставака. На тај начин се траса лако налази било којом методом проналажења каблова са металним елементима (нпр. са метал детектором).

5. Провлачење каблова кроз цеви односно кабловску канализацију

- Кроз једну цев се провлачи само један кабл. Провлачење више каблова кроз исту цев дозвољено је ако укупан пречник не прелази 60 mm. Оптички каблови се обавезно провлаче кроз посебне цеви. Исто тако се и ПЕВГ (полиетилен високе густине) цев за удувавање оптичких каблова провлачи кроз посебну цев. Настављање каблова у цевима није дозвољено.
- Код провлачења каблова цеви се попуњавају одоздо према горе. Распоред каблова у цевима се обавезно уноси у документацију изведеног стања. У окнима се каблови полажу по конзолама на бочним зидовима.
- Провлачење каблова кроз више окана без наставака дозвољено је ако се не претера максимална вучна сила дата за дотичну врсту каблова.
- Провлачење каблова се врши ручним или моторним витлом. Контрола вучне силе током провлачења кабла је обавезна. Најповољније је ако је витло опремљено спојком која проклизава код прекорачења подешене вучне силе. Спој између вучног ужета и кабла остварује се преко челичне чарапе. Кабл се вуче у правцу осе цеви како би се трење свело на минимум. По потреби користити котурове којима се усмерава вучно уже.
- За смањење трења у цевима могу се користити средства за подмазивање. Најповољније је удувавање пластичних куглица пречника неколико десетих делова милиметра који се захваљујући статичком електрицитету лепе по унутрашњости цеви и знатно смањују отпор трења.

- Провлачење каблова се врши са добоша који се распоређују према унапред утврђеном распореду који је дат у организацији рада..
- Пре провлачења кабла кроз цев канализације исту треба прочистити помоћу четке чиме се такође проверава исправност цеви
- Код провлачења ПЕВГ цеви водити рачуна да је максимална сила затезања 4500 – 5000 N а дозвољена сила затезања приликом провлачења 3000 N.
- По завршеном увлачењу са крајева кабла се одсеца оштећени и истегнути део. Водити рачуна да се постигне довољна резерва за постављање по конзолама окна и преклоп за наставак.

***6.* Полагање специјалне полиетиленске цеви за удувавање оптичких каблова**

- Добоши са полиетиленском цеви односно намотају полиетиленских цеви, ако се држе на отвореном, не смеју да буду изложени директно сунцу како би се спречило грејање. Ако се цеви ипак складиште на отвореном, полагање цеви са добоша (намотаја) мора да се врши рано ујутро како се не би полагале топле цеви у ров.
- Специјална полиетиленска цев се у принципу полаже слично као пружни кабл, али ако је у рову била изложена сунцу дуже време ров се затрпава рано ујутро (види и став 1).
- ПЕВГ цеви се испоручују у принципу у дужинама од 500 ± 10 m.
- Полупречник савијања ПЕВГ цеви је минимално 25xD где је D пречник цеви.
- ПЕВГ цеви се у принципу могу полагати у температурном опсегу -15°C до +45°C али се препоручује да се цеви полажу у температурном опсегу +5°C до +30°C.
- Дужина преклопа се одређује према захтевима произвођача цеви и спојница.
- Положена специјална полиетиленска цев се оставља најмање 7(седам) дана да мирује у затрпаном рову – каналети односно у канализацији и тек након тог времена дозвољено је монтирање спојница.
- Спојнице за унутрашњи надпритисак од 6 bar су пластичне и металне. Специјална полиетиленска цев се наставља помоћу пластичне спојнице а метална спојница се користи на местима повећаних механичких оптерећења што на лицу места одређује надзорни орган.
- На местима на којима је предвиђено удувавање оптичког кабла полиетиленска цев се затвара на поуздан начин како би се спречило продирање влаге и земље у унутрашњост цеви.
- После уграђивања спојница и формирања пројектованих секција (1000/1100 m, 2000/2100 m или 4000/4100 m) секције трба испитати на следећи начин: секција се с једне стране затвори чепом са вентилом за манометар и пуни компресором до притиска 6 bar. Затим се секција затвори и са стране где је био прикључен компресор и осматра притисак у току 2 часа. Уколико се притисак не мења секција је спремна и ров може да се затрпа.

7. Полагање/удувавање оптичког кабла

- Пре увлачења оптичких каблова у PE цеви положене раније, кабловске дужине треба распоредити у групе зависно од расположивих дужина и њиховог односа на укупну дужину кабла, а такође и зависно од слабљења испоручених кабловских дужина (треба проверити тест листе произвођача) а то је потребно ради прилагођавања захтевима регенераторских деоница. Оптички каблови се испоручују у већим дужинама (око 2000, 4000m) али могу бити испоручени и краћи комади. Водећи рачуна о испорученим дужинама, дужинама полагања и местима наставака дужина трасе кабла треба по могућности да буде једнака

фабричким дужинама на добошима јер ће то омогућити планирање број наставака-

- Само исправне дужине могу да се полажу, без видних оштећења и ако влакна задовољавају критеријум слабљења.
- Најбољи начин је да се кабл убаци помоћу ваздушне струје. Провлачење кабла кроз цеви у ствари захтева специјалну опрему за успостављање притиска у цеви и треба да се користе специјалне вођице тако да кабл може да се креће у ваздушној струји и да лебди на ваздушном јастуку. На овај потребна је само сила од 30 N за увлачење целе фабричке дужине кабла. Овај метод се препоручује ако извођач располаже одговарајућом опремом. Треба да се води рачуна о упутствима произвођача опреме оптичког кабла и полиетиленске цеви.
- Посебна пажња треба да се посвети обележавању кабла у објектима и канализацији. Најефикасније су PVC плочице са уграviраним подацима о каблу и релацији. PVC плочице се постављају у свим окнима, на почетку и крају цеви. У близини наставака и на решеткама и носачима у близини просторија.

8. Инсталација оптичких каблова

- Инсталација оптичких каблова подразумева настављање фабричких дужина, увођење каблова до разделника, завршавање и испитивање. Ови радови треба да задовољавају одговарајућа техничка упутства и испитивања ТЕЛЕКОМА-а уз поштовање захтева квалитета од стране лиценцираног Извођача.

  Кабловске дужине треба прво да се положе а затим настављају. Настављање значи варење спојева и спајање секундарне заштите и омотача. Ако наставци треба да се закопају, треба да се ископа проширење рова, поставе наставци, умотају у фолију, постави слој песка и петинске плоче 1x0.35x0.05. Наставци у земљи се означавају укопаним бетонским обележавачима плаве боје и са утиснутим бројем наставка.
- На местима наставака потребни су преклопи од 5 m у окнима и 6m у земљи иако је уобичајена дужина преклапања око 15 m. Настављање не трба да се врши на отвореном него у шатору или возилу, без присуства прашине и заштићено од атмосферских прилика. Радови се обављају у атмосфери без прашине, промаје, наглих промена температуре, атм. падавина итд. како би се обезбедио квалитет наставка. Главна кабловска резерва се спушта у проширење рова или враћа у окно и причвршћује у виду круга.
- На почетку процеса настављања први корак је да се уклони око 2m омотача и изолације кабла и да се крајеви фиксирају на постоље. Затим се уклања секундарна заштита специјалним алатом са калибрисаним отвором а петролатум гел се уклања ватом умоченом у алкохол. Примарна заштита око се 40 mm натопи ацетоном за око 30 sec и ацетон се уклања ватом са алкохолом. Влакна се секу секачем од сафира или дијаманта. Овај метод служи да се обезбеде чисти и глатки крајеви резова и то што је могуће више управно на осу влакна. Влакна се заварују специјалним апаратом према упутству произвођача влакна. Влакна се распоређују користећи микроскоп, подешавајући X-Y-Z и позиционирањем крајева влакана како би се постигла максимална оптичка снага. Ово само може да се изврши у аутоматском процесу ако се користи модерна апаратура. Квалитет споја се проверава мерећи слабљење рефлектометром или очитавајући резултате са самог уређаја за заваривање. Слабљење споја треба да буде мање од 0.1 dB. Ако ова вредност није постигнута крајеви треба да третирају поново, секу и заваре. Овај поступак треба да се највише још два пута и ако се не постигну

задовољавајући резултати треба да пређе на друга влакна. Ако је слабљење других влакана у специфицираним границама, треба још једном покушати варење критичних влакана. Ако ни код шест покушаја не може да се постигне задовољавајући резултат, настављање се обуставља и забележи изјава у протокол мерења да постигнута вредност прелази специфицирану вредност. Механичка чврстоћа споја се обезбеђује навлачењем цевчице на спој и постављањем у чешаљ тек након провере квалитета спојева. Коначно се поставља спољашња спојница.

- у наставку се оставља Резерва дужине влакна потребна за најмање 10 спојева.. Свако влакно треба да носи број утиснут у пластичну фолију и омотану око влакна. Тело наставка се монтира и заптива против продирања влаге према упутствима произвођача. Наставци могу бити механички или термоскупљајући али се препоручују ови последњи.
- У станицама где се оптички кабл завршава, оптички кабл се завршава и где треба да се монтирају линијске оптичке јединици, кабл се завршава на разделницима или завршним оптичким кутијама опремљеним са конекторима. Овај метод завршавања оптичких каблова је потреба за сврхе мерења, лакше одржавање завршних кабловских и линијских уређаја и везе које треба остварити ка резервним влакнима или другим правцима.
- Типови оптичких конектора, место и начин настављања главног кабла са конекторима, вођење каблова по конструкцијама, смештање резерве влакана, смештање резервног оптичког кабла према оптичким линијским јединицама зависи од произвођача разделника односно произвођача завршне кутије. Главни каблови треба да се споје са оптичким влакнима конектора у разделним модулима или уа завршној оптичкој кутији (ЗОК) варењем а резерва треба увек да буде остављена у модулу.

Д. УПУТСТВО ИЗВОЂАЧИМА

- Извођач је дужан да пре почетка радова провери исправност и сагласност Пројекта пружног кабла и локалних ТТ каблова са осталим пројектима и са Синхрон-планом осталих подземних инсталација и да у сарадњи са надзорним органом изврши потребне исправке.
- Дефинисане позиције Предмера и Предрачуна подразумевају испоруку комплетно потребне опреме, уређаја, каблова, прибора, материјала као и све радове потребне за довођење опреме у функционално стање изузев ако пројектом није експлицитно другачије предвиђено.
- Транспорт, припрема градилишта, мере хигијенско-техничке заштите као и сви други пратећи трошкови подразумевају се у јединичним ценама уколико уговорним документима није другачије одређено.
- Извођач је дужан да Инвеститору укаже на измене и допуне које би допринеле рационалнијем и квалитетнијем техничком решењу. За измене, допуне и одступања потребна је сагласност Пројектанта.
- Рушење или било какве интервенције на постојећим објектима, подземним или надземним, нису дозвољени без присуства надзорног органа и по одобрењу и у присуству овлашћеног представника власника дотичног објекта.
- За извођење непредвиђених или значајнијих повећања обима предвиђених радова, Извођач је дужан да прибави сагласност Инвеститора и Пројектанта.
- За исправност испоручене опреме и изведених радова Извођач даје гаранцију у складу са одредбама уговора.
- На погодним местима дуж трасе каблови треба да се обележе ради олакшавања идентификације (година извођења, тип кабла, Инвеститор,

Извођач). Овакве ознаке у непромочивим пластичним кесама треба да се поставе у окна и ров где год се каблови настављају или остављају резерве.

Е. ИСПИТИВАЊЕ И ПУШТАЊЕ У РАД

1. Пуштање у рад

Пуштање мреже у рад може се извршити тек по обављеном техничком прегледу и добијању дозволе за употребу. Технички преглед се састоји од:

- Провере усаглашености изведеног објекта са Пројектом односно овереним изменама и допунама по квалитету и количинама уграђених каблова и опреме и извршених радова;
- Мерења и испитивања.

2. Мерење и испитивање

2.1 Мерење и испитивање оптичких каблова

a. Мерење и испитивање пре извођења радов

Опрема, прибор и материјал се прегледа визуелно. Дозвољава се уградња само исправне, неоштећене и нове опреме. Комисијски преглед опреме, прибора, материјала и каблова код произвођача регулише се Уговором између Извођача и Инвеститора и није предмет ових Техничких услова.

b. Провере и испитивања пре полагања

- Добош, његове странице и оплата морају бити неоштећени. На добошу мора постојати лимена натписна плочица са потребним подацима; исти ти подаци морају бити утиснути у дрво страница. Уз добош треба да иде и атест. Каблови на добошима без атеста не смеју се уграђивати без посебних накнадних мерења.
- Уколико је добош исправан и неоштећен кабл се проверава мерењем слабљења преносним инструментом на таласним дужинама 1310 nm и 1550 nm. **Мере се сва влакна у каблу**.
- Ако је добош оштећен пажљиво прегледати кабл и ако је омотач неоштећен кабл се може користити. Није дозвољено коришћење оштећеног и нагњеченог кабла. Оштећени каблови се могу користити ако се оштећена места исеку а остатак провери мерењем слабљења оптичких влакана методом OTDR на таласним дужинама 1310 nm и 1550 nm у оба смера.

c. Мерења и испитивања у току извођења радова

Положени каблови се проверавају приликом сукцесивног мерења варених спојева. За израду варених спојева користе је уређаји и методи који омогућавају истовремену проверу слабљења вареног споја. Током поступка израде наставака сва влакна оптичког кабла се сукцесивно мере након варења методом OTDR на таласним дужинама 1310 nm и 1550 nm из станице одакле је почела израда наставака. Резултати ових мерења укључују се у документацију изведеног стања.

d. Мерења и испитивања завршеног кабловског постројења

Ова мерења и испитивања су обавезна и присуствује им надзорни орган. Мерење се врши између тачака у којима су предвиђени оптички линијски уређаји. Мери се само слабљење оптичких влакана методом OTDR на таласним дужинама 1310 nm и 1550 nm у оба смера. Завршна мерења се врше пошто су сви наставци постављени у коначни положај али **пре** затрпавања како би могло да се интервенише уколико је дошло до промене слабљења (посебно на 1550 nm) приликом постављања наставка у коначни положај. Слабљење влакна не сме бити веће од фабричке вредности а слабљење спојева веће од вредности коју гарантује произвођач опреме за спајање влакана. Уколико је слабљење спојева веће, Надзорни орган одлучује да ли треба поново урадити наставак у којем је спој већег слабљења. Наставак у којем постоји

бар један спој влакана слабљења већег од 0,1 dB обавезно се ради поново.

Записници са записима извршених мерења биће саставни део цртежа изведеног објекта.

Одговорни пројектант

Драгиша Поповић, дипл.инж.
Број лиценце: 353 O626 16

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ОПТИЧКЕ КАБЛОВЕ

А. ОПШТИ УСЛОВИ

А.1 УВОД

1. Ови Технички услови су саставни део пројекта и као такви обавезни су за Извођача.

2. Полагање и обрада подземног оптичког пружног кабла дефинисани су у Општим техничким условима за пружне и локалне телекомуникационе каблове који чине саставни део овог Пројекта.

3. Уређаји, опрема и прибор треба у свему да се испоруче и монтирају према приложеним плановима, Техничком опису, Предмеру и Предрачуну и овим Техничким условима.

4. При извођењу радова Извођач је дужан да води рачуна о већ изведеним радовима, као и постојећим постројењима и уређајима у подручју извођења радова на мрежи. Ако током извођења радова и монтаже опреме дође до оштећења других објеката или инсталација, трошкове отклањања настале штете сноси Извођач.

А.2. ПРЕДМЕТ ТЕХНИЧКИХ УСЛОВА

1. Овим техничким условима се прописују геометријске, оптичке и механичке карактеристике оптичког влакна, конструкција, механичке и климатске карактеристике, означавање и преузимање оптичких каблова са мономодним влакнима без металних елемената, који су намењени за полагање директно у земљу / удувавање у специјалне ижлебљене полиетиленске цеви 40/32 mm и више

2. Мономодна оптичка влакна треба у свему да задовоље препоруке ITU-T G657.A1D.

3. Састав оптичког кабла према врсти влакана одређује Пројектни задатак односно сам Пројекат.

4. Механички и климатски услови за пружне каблове за складиштење, полагање/постављање и експлоатацију дати су у Одељку **горе.**

В. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА МОНОМОДНА ОПТИЧКА ВЛАКНА

В.1 Оптичка влакна

Ова влакна морају да одговарају препорукама ITU-T G657.A1.

С. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ ЗА УДУВВАЊЕ У ПОЛИЕТИЛЕНСКЕ ЦЕВИ

Ови каблови се удувавају у специјалне изолучене полиетиленске цеви ваздухом под притиском..

С.1 ОПТИЧКА ВЛАКНА

Види **В. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА МОНОМОДНА ОПТИЧКА ВЛАКНА**

С.2 КОНСТРУКЦИЈА КАБЛА

1. Основна конструкција кабла

Овим Техничким условима обухваћене су конструкције са секундарном заштитом у облику цевчице у које се смештају 12 влакана за каблове до закључно 144 влакна и 24 за каблове са већим бројем влакана.

1.1 Бојени код за влакна

Обележавање влакана у цевчици је помоћу боја; према IEC 60304:

6 влакана у цевчици:

1. Црвена
2. Зелена
3. Плава
4. Жута
5. Бела
6. Сива

12 влакана у цевчици

1. Црвена
2. Зелена
3. Плава
4. Жута
5. Бела
6. Сива
7. Смеђа
8. Љубичаста
9. Тиркизна
10. Црна
11. Наранџаста
12. Ружичаста

2. Број оптичких влакана у каблу

Минималан број мономодних оптичких влакана према овим Техничким условима је 6.

Кабл са 6, 12, 18, 24, 48, 72 влакана изграђен је од скупова од 6 влакана по цевчици. Кабл са 144 влакна направљен је од сетова од 12 влакана по цевчици.

Кабл са 288 влакана направљен је од комплета, од 24 влакна по цевчици.

3. Језгро кабла

3.1 За каблови са мономодним оптичким влакнима смештеним у цевчице језгро се састоји од цевчица распоређених у концентричним слојевима око централног носећег елемента. Ако је потребно празна места у слојевима се попуњавају корделима као испуном а кордел мора да има исте спољашње димензије као цевчице и исте механичке карактеристике у смислу поужавања.

3.2 Цевчица – секундарна заштита

3.2.1 Секундарна заштита штити влакна од трансверзалних сила које делују у току:

- Производње,
- Полагања и
- Експлоатације

Влакна у цевчици имају извесну дужинску резерву (дужа су од цевчице).

Материјал цевчице, дебљина зида и унутрашњи пречник треба да задовоље услове безбедног смештања предвиђеног броја оптичких влакана.

Мономодна оптичка влакна унутар једне цевчице морају да имају различите боје примарне заштите ради једнозначног разликовања приликом монтаже и обраде.

Пуњење цевчица треба да спречи продирање влаге и треба да се састоји од гела, праха итсл.

3.3 Ојачање

Оптички каблови морају да имају посебне носеће елементе који штите цевчице а тиме и влакна. Носећи елементи се распоређују у центар језгра и на периферију.

Носећи елементи треба да обезбеди стабилност карактеристика мономодних влакана под дејством свих дозвољених аксијалних и бочних оптерећења која могу да се јаве у току производње, транспорта, полагања и експлоатације кабла.

При избору носећих елемената треба водити рачуна о:

- Дозвољеним вучним силама
- Дозвољеним издужењима мономодних оптичких влакана
- Аксијалним напонима у каблу после полагања при променама температуре у дозвољеним границама
- Бочним оптерећењима при савијању кабла и бочним притисцима приликом намотавања на добоше и приликом манипулација током полагања (удувавања).

3.3.1 *Централни носећи елемент*

Носећи елемент постављен у центру језгра даје каблу потребну отпорност на аксијалне силе у току производње, полагања и у експлоатацији.

Централни носећи елемент је састављен од стакло-епоксидног или стакло-полиестер материјала.

3.3.2 *Периферни носећи елемент*

Растеретни елемент је од арамидних влакана.

3.4 Поужавање у језгро кабла

3.4.1 Поужавање цевчица је у концентричним слојевима око централног носећег елемента. Корак поужавања цевчица се бира тако да се обезбеди потребна подужна отпорност кабла на истезање приликом манипулација у производњи и полагању и на температурна дејства.

Уколико се око централног носећег језгра формира више од једног слоја, суседни слојеви морају да имају супротан смер корака поужавања.

Цевчице се ради једнозначног разликовања боје на следећи начин:

- Почетна цевчица: црвена
- Цевчица за смер: зелена
- Остале цевчице: беле
- Кордели испуне (истог пречника и механичких особина као и цевчице (види тачку 3.4.1) све су исте боје која их јасно разликује од цевчица са оптичким влакнима.

Пречник централног носећег елемента, број цевчица у слоју, број испуна и број слојева бира се у зависности од укупног захтеваног броја мономодних оптичких влакана у каблу и броја мономодних влакана у цевчицама.

Ова решења се препуштају произвођачу, с тим да се задовоље сви захтеви према овим Техничким условима.

3.5 Појасна изолација

Изнад језгра се налази појасне изолација од две полиестер траке. Траке се обавијају спирално у супротним смеровима са преклапањем од 1/3 ширине.

4. Омотач кабла

Омотач кабла је од полиетилена црне боје дебљине 2,1 mm и штити кабл од механичких сила и утицаја околине:

- Спречава продирање воде у унутрашњост кабла;
- Обезбеђује заптивеност тј. продирање ваздуха;
- Обезбеђује механичку стабилност у односу на вучу, савијање, увртање, абразију, бочни притисак;
- Отпорност на промене температуре у дозвољеним границама у поступку транспорта, полагања и експлоатације;
- Отпорност на хемијске утицаје околине који могу да се јаве у нормалним околностима полагања и експлоатације као и на утицај разређених киселина и

база и разређивача и растварача који се користе у технолошким поступцима са кабловима – не само оптичким.

Хемијски састав спољашњег омотача мора да буде такав да одбија глодаре и инсекте који могу да нападну кабл.

Оптички каблови отпорни на екстремне хемијске утицаје – снажне растваче и концентрисане киселине и базе нису предмет ових Техничких услова.

Оптички каблови отпорни на дејство ватре односно пожара који се дефинишу под скраћеницом HFFR (Halogen Free Fire Retardant = без халогених елемената и са задржавањем ширења ватре) такође нису предмет ових Техничких услова.

5. Маса за пуњење

Језгро кабла се пуни водонепропусном масом под извесним натпритиском који обезбеђује да маса продре у све шупљине језгра..

6. Конац за парање

Непосредно испод спољашњег омотача постављају се два конца за парање који служе за једноставно скидање омотача приликом обраде кабла.

7. Обележавање

Заштитни омотач оптичког кабла треба да носи име произвођача, име власника, тип кабла, година производње на сваких 10 m.

Оптички каблови треба да буду обележени на начин да се лако идентификују током коришћења (испоручена серија итсл.)

C.3 МЕХАНИЧКЕ И КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

1. Максимална вучна сила

Максимална вучна сила кабла је максимална сила истезања кабла при којој још увек не долази до критичног истезања оптичких влакана.

Истезање оптичких влакана при максималној дефинисаној вучној сили не сме бити веће од 30% декларисаног скрин теста за влакна.

- Дефинисана максимална вучна сила неметалног оптичког кабла је **2500 N**.

2. Провера максималне вучне силе врши се истезањем пробног комада кабла дужине 75 m при чему се системом CD-3 прати евентуална промена дужине кабла.

3. Максимална сила сабијања

Дефинише се као максимална сила која делује бочно на кабл без утицаја на карактеристике преноса влакна на 1310 nm и 1550 nm (IEC 794-1-E3).

Испитује се мерењем промене слабљења на 1310 nm и 1550 nm узорка оптичког кабла који се налази између две равне плоче а на једну делује дефинисана сила.

- Максимална сила сабијања је **500 N**.

4. Отпорност на ударац

Ова особина дефинише се бројем удараца потребних да се бар једно влакно у каблу прекине..

- Дефинисани ударци су за кабл типа 110 удараца тега од 0,5 kg који пада са висине од 1 m.

5. Отпорност на понављано савијање

Дефинише се најмањим бројем циклуса савијања око заобљења полупречника 20×D (D = пречник кабла) за 90° у једну и другу страну у односу на исправљени положај кабла, при којем долази до прекида бар једног влакна у каблу.

- Дефинисани број циклуса савијања кабла је **400**.

6. Климатске карактеристике

Провера климатских карактеристика кабла врши се мерењем додатног слабљења влакана на минималној односно максималној температури из предвиђеног опсега температура у експлоатацији -30°C до +60°C (види и Тачку 1.3). Провера и резултати мерења према ТУ ЗЈПТТ, ПТТ Весник 13/88.

7. Паковање каблова

Фабричке дужине оптичког кабла намотавају се на дрвени добош дефинисаног облика и димензија. На једном добошу се налази само једна фабричка дужина. Стандардне фабричке дужине су 1050 (±50) m и 2100 (+100, -50) m. Друге фабричке дужине се дефинишу Уговором. Најмањи добош за оптички кабл је Бр. 12 (види Прилог 1). Крајеви кабла су херметички затворени термоскупљајућим капама. Кабл на добошу је заштићен оплатом од дасака дебљине 1/2“..

D. ПРЕУЗИМАЊЕ КАБЛОВА

Приликом преузимања кабла у фабрици произвођача (или на месту које споразумно одреде Испоручилац и Инвеститор) врше се рутинска испитивања на 15% добоша произвољно одабраних из количине спремне за испоруку али не мање од 3 добоша. Све услове за мерење и испитивање по овим Техничким условима како у погледу простора – просторија тако и инструмената, опреме и алата потребних за испитивање и мерење обезбеђује Испоручилац.

Сваки добош обавезно прати комплетан фабрички атест.

На одабраним добошима врше се следећа проверавања, испитивања и мерења:

1. Спољашњи изглед, конструкција, паковање
2. Фабрички атести
3. За влакна оптимализована на 1.300 nm слабљење свих влакана рефлектометарском методом (OTDR) на 1300 nm и 1550 nm **у оба смера**; истовремено се код ових мерења контролише разлика слабљења на споју предвлакна и влакна на 1300 nm и 1550 nm чиме се доказује исправност крајева влакана.
4. Дисперзија у опсегу таласних дужина 1300 nm и 1550 nm.
5. Гранична таласна дужина
6. За NZDS влакна додатно се мере слабљење на 1.625 nm и хроматска дисперзија у опсезима 1.550 nm ÷ 1.565 nm и 1.565 nm ÷ 1.625 nm.
7. Отпорност кабла на вучу
8. Остала типска испитивања према Тачки C.3.

Одговорни пројектант

Драгиша Поповић, дипл.инж.
Број лиценце: 353 O626 16

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА СПОЈНИЦЕ ЗА ОПТИЧКЕ КАБЛОВЕ

А. ОПШТИ УСЛОВИ

1. Спојнице за оптичке каблове (у даљем тексту спојнице) треба у свему да се испоруче према приложеним плановима, Техничком опису, Предмеру и Предрачуну, овим Техничким условима, у складу са упутствима за пројектовање међумесних преносних система ЗЈПТТ као и према стандардима СРПС, ЈЖС, DIN или VDE и препорукама ITU-T. Подразумева се да је Извођач упознат са свим стандардима, препорукама, техничким условима итд. који се спомињу у овим Техничким условима. Превођење ове документације на енглески односно језик извођача остаје његова обавеза. Подразумева се да је Извођач упознат са свим релевантним законским прописима Републике Србије.

2. Овим Техничким условима се прописује намена, конструкција, материјал и начин испитивања, тестирања и преузимања спојница за настављање телекомуникационих каблова са оптичким влакнима (у даљем тексту спојница).

3. Ове спојнице се користе за настављање подземних телекомуникационих каблова са мономодним и мултимодним оптичким влакнима (у даљем тексту оптички каблови) са омотачем од термопластичних маса..

4. Спојница треба да буде једнозначно декларисана (кроз пратећу техничку документацију) за коју врсту оптичког кабла је намењена - армирани или неармирани са или без растеретних металних елемената и сл.

5. Произвођач је дужан да декларише минимални и максимални спољашњи пречник оптичког кабла који се може настављати спојницом.

6. Степен заштите спојнице је IP 68. Конструкција спојница треба да омогући отварање и поновно затварање током експлоатације у најмање 500 циклуса. У пратећој документацији треба да буде јасно назначено да ли и који елементи спојнице треба да се замене приликом отварања и поновног затварања као и да ли је и који материјал и у којој количини потребан приликом отварања и поновног затварања – растварачи и/или разређивачи, масе за заптивање, лепкови, лепљиве траке, термоскупљајући рукавци итсл. Отварање и поновно затварање треба да буде могуће у температурном опсегу околине $+5^0$ до $+30^0$ C.

7. Приликом монтаже спојница као и приликом поновног отварања и затварања спојнице не сме доћи до деформација и оштећења краја кабла који улазе у спојницу, нити до промене његових карактеристика.

8. У пратећој документацији треба да се једнозначно наведе да ли је и који специфични алат – комплет алата - потребан приликом монтаже спојнице. У Уговору се дефинише на колико спојница треба да се испоручи специфични алат/комплет специфичног алата.

9. Спојнице треба да задовоље сва испитивања предвиђена овим техничким условима, а век трајања наставка треба да буде најмање 30 година.

10. Означавање спојница треба да буде такво да се тачно зна да се ради о спојници за оптички кабл, затим треба означити унутрашњи пречник уводних грла, унутрашњи пречник спојнице, дужину спојнице.

В. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПРОИЗВОДЊУ И ИСПОРУКУ СПОЈНИЦА

1. КОНСТРУКЦИЈА И МАТЕРИЈАЛ ЗА СПОЈНИЦЕ

1.1 Спојнице за оптичке каблове описане овим техничким условима су механичке а састоје се из:

- Уводнице/уводница

- спољашњег цилиндра
- унутрашњег цилиндра
- елемента за заптивање
- постоља у спојници
- прибора за заштиту спојева оптичких влакана

У Пројекту (Техничком опису и Предмеру и предрачуну се дефинише максимални могући број варених спојева у спојници.

1.2 Уводница омогућава увођење оптичких каблова у спојницу. Према броју уводница разликују се једностране и двостране спојнице.

- Једностране спојница има једну уводницу тако да се сви каблови који се спајају уводе с једне стране
- Двострана спојница има две уводнице тако да се каблови уводе с обе стране спојнице

Уводница се израђује од крутих пластичних маса у више облика и величина. Уводница има више уводних грла за каблове дефинисаних спољашњих пречника.

Пречник – пречници се дефинишу у Пројекту (Техничком опису и Предмеру и предрачуну).

За рачвасте спојнице уводница треба да има овални отвор за убацивање кабла који није пресечен – одређени, дефинисани број влакана кабла се прослеђује без пресецања.

Спољашњи цилиндар спојнице затвара простор унутар спојнице и штити наставак језгра оптичког кабла од климатских и механичких утицаја.

Спојница треба да има једну уводницу од тврде пластике и немање од 4 уводнице за 12 влакана, наиме не мање од 5 уводница за 144 или 288 спојева. Погодно је постоје уводнице за различите пречнике. Спојница за 144 или 288 влакана треба да има једну овалну уводницу од 5 захтеваних (где се одређени број влакана наставља а да није потребно истовремено заустављање осталог броја влакана)

1.3 Спољашњи цилиндар спојнице затвара простор унутар спојнице и штити наставак језгра оптичког кабла од климатских и механичких утицаја.
Цилиндар спојнице израђује се од крутих пластичних маса у више облика и величина у зависности од величине уводница односно конструкције спојнице.

На погодном месту споља треба да буду утиснуте ознаке које се односе на тип, величину, произвођача, месец и годину производње.

1.4 Унутрашњи цилиндар обезбеђује потребну механичку чврстину спојнице. Израђује се од челичног лима у облику две полуоблоге или од другог материјала одговарајућих механичких особина.

1.5 Елементи за заптивање се постављају између уводног грла и оптичког кабла, уводнице и цилиндра и између других делова спојнице уколико је то предвиђено њеном конструкцијом.

Елементи за заптивање су израђени од термоскупљајућих цеви.

Заптивни елементи треба да буду такви да се могу поново користити ако се спојница више пута отвара и затвара, или да се могу лако заменити.

1.6 Постоље у спојници је од метала или тврдог пластичног материјала.

Уколико је спојница намењена за настављање оптичких каблова без металних елемената, постоље спојнице треба да буде израђено од тврдих пластичних маса.

На постоље се по правилу причвршћују:

- Елементи за прихватање и причвршћивање оптичког кабла, који треба да омогуће прихватање и причвршћивање омотача оптичког кабла за постоље;

- Растеретни елемент оптичког кабла, који служи да се механичка напрезања кабла пренесу на постоље спојнице;
- Проводник за галванско преспајање, којим се врши галванско преспајање металних делова омотача настављених оптичких каблова;
- Лежишта за спојеве оптичких влакана, која омогућавају смештај спојева оптичких влакана;
- Резервне дужине оптичких влакана, које се смештају у посебне касете намењене за ту сврху.

2. ЗАШТИТА ОД КОРОЗИЈЕ СПОЈНИЦА

2.1 Сви елементи спојнице који долазе у додир са околином треба да буду заштићени од киселе и алкалне средине, соли разређивача и растварача који се користе у кабловској техници (и бакарних каблова). Сви елементи спојнице (унутрашњи и спољашњи) треба да буду заштићени од дејства буђи и микроорганизама труљења.

2.2 Сви метални делови спојнице треба да буду заштићени од корозије: израђени од поцинкованог челика или од нерђајућег челика тако да век трајања ових спојница буде 30 година.

3. КЛИМОМЕХАНИЧКИ И АМБИЈЕНТАЛНИ УСЛОВИ

3.1 Климатски услови:

- Температурно подручје складиштења -30ºC ÷ +70ºC
- Температурно подручје монтаже +5ºC ÷ +30ºC
  Релативна влажност складиштења и монтаже <90%
- Температурно подручје рада -30ºC ÷ +60ºC
  Релативна влажност околине за завршену спојницу није битна.

3.2 Механички услови:

Монтирана и завршена спојница треба да задовољи услове заштите IP 68 за дубину воде од min. 6 m и иста механичка напрезања као и оптички кабл.

3.3 Заштита околине

Монтирана и завршена спојница не сме да има никакав утицај на околину ни под којим условима: на отвореном, смештена у окно и директно положена у земљу.

4. ПРАТЕЋА ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4.1 Технички опис и упутство за монтажу

Уз одређени број испоручених спојница (број се дефинише Уговором) испоручује се уговором дефинисани број примерака техничког описа и упутства за употребу. Ова документација мора да буде на српском језику. Ова техничка документација треба да садржи све информације потребне за монтажу и касније одржавање спојница као и за манипулацију са оптичким каблом, цевчицама и влакнима. У посебном делу ове документације треба да буду дата сва потребна упутства за хигијенско-техничку заштиту монтера као и за заштиту околине.

Технички опис и упутство за монтажу може да буде за више типова/врста спојница или за све испоручене спојнице али мора да буду недвосмислено дате све потребне информације о свим типовима/врстама спојницама.

4.2 Испитна и атестна документација

Уз сваку спојницу треба да буде приложен испитни лист којим се потврђује да је иста исправна и да је успешно прошла сва испитивања прописана произвођачком спецификацијом.

Уз сваку испоручену количину спојница треба да се приложи фабрички атест о извршеном испитивању и провери види следећу тачку 5.

5. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ, НАЧИН ИСПИТИВАЊА И ПРЕУЗИМАЊА СПОЈНИЦА

У циљу испитивања да ли спојнице испуњавају захтеве квалитета врше се следећа испитивања:

- Атестно испитивање
- Контрола испитивања пре преузимања

5.1 **Атестно испитивање механичких спојница**

На механичким спојницама се врше следећа испитивања:

а) квалитет употребљеног материјала

б) квалитет готовог производа

5.1.1 Присуство купца у испитивању и контроли спојница у производњи регулише се Уговором.

5.1.2 Испитивање квалитета употребљеног материјала за спојницу врши се стандардним методама које су прописане стандардима Републике Србије.

5.1.3 Термичке карактеристике употребљеног материјала за спојнице морају бити такве да задовоље прописане особине за спојнице.

5.1.4 Отпорност употребљеног материјала на хемијска средства мора бити таква да задовољи прописане особине спојница према овим техничким условима.

5.1.5 Провера квалитета обраде и димензија спојнице врши се визуелним прегледом и одговарајућим мерилом, сходно РС стандарду.

5.1.6 Испитивање монтажних особина спојнице врши се израдом правих и рачвастих наставака са одговарајућим оптичким кабловима. Монтажа спојница се врши према упутству произвођача.

5.1.7 Провера пнеуматске непропустљивости врши се на узорцима спојница.

5.1.8 Примењен начин стезања грла спојнице на оптички кабл треба да буде у границама прописаних вредности.

5.1.9 Спојнице се испитују на термички шок, издржљивост на вибрације, статичка затезања, затим испитивање на увијање, савијање, удар и дуготрајан притисак.

5.1.10 Спојнице се испитују и на утицај разређивача, растварача, база и киселина, као и на напонски активну средину.

5.2 **Преузимање спојница**

5.2.1 Произвођач је дужан да количину спојница спремних за испоруку испита према овим техничким условима и сачини књигу о извршеним испитивањима са нумеричким вредностима.

5.2.2 Приликом преузимања количине спојница спремних за испоруку врши се увид у атестну документацију и књигу испитивања (Тачка 5.1). Методом случајног узорка издваја се одређени број узорака ради провере поновљеним атестним испитивањем у присуству купца. Број примерака односно проценат од испоручене количине дефинише се уговором али не може бити мањи од 3 односно 3%.

Све потребне услове за испитивање: просторије, енергију, опрему, инструменте, алат и стручно особље као и узорке који се током испитивања уништавају обезбеђује произвођач у оквиру уговорене цене без посебне наплате.

У случају да неки од резултата испитивања не задовољавају ове техничке услове, издваја се двоструко већа количина спојница и на њима се врше комплетна испитивања. Ако се приликом накнадних испитивања добију резултати у прописаним границама, цела количина се прима осим неисправних узорака. У противном, цела

количина се одбија, а у записнику се констатује серија, месец и година производње.

5.2.3 Произвођач је дужан да на захтев контролног органа купца поднесе доказе о квалитету употребљеног материјала за саставне делове спојнице.

5.3 ПАКОВАЊЕ

5.3.1 Свака спојница се пакује посебно у картонску кутију са унутрашњим елементима од картона и/или стиропора који фиксирају положај спојнице унутар картонске кутије тако да је заштићена од оштећења приликом транспортних манипулација (ознака ломљиво – FRAGILE). Уз спојницу се у паковању прилаже испитни лист (Тачка 4.2)

5.3.2 На амбалажи треба да буде исписано: назив и врста производа, назив и знак произвођача, количина, датум производње и контроле.

Одговорни пројектант

Драгиша Поповић, дипл.инж.
Број лиценце: 353 О626 16

СПЕЦИЈАЛНИ ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПОЛИЕТИЛЕНСКЕ ЦЕВИ

Предмет ових Техничких услова су полиетиленске (*PE*) цеви у које се оптички или коаксијални каблови или увлаче или удувавају. Цеви за телекомуникационе каблове се полажу у земљу или у кабловску канализацију.

Понуда треба да укључи *PE* цеви са 40 mm спољашњег пречника које треба да задовоље опште захтеве дефинисане у ***Техничким условима за PE цеви малог пречника у кабловској канализацији*** *(ПТТ Весник Бр. 25/87), и одговарајуће спојнице како је описано у Пројекту.*

Додатно, обележавање је дефинисано у горе споменутим условима, цеви треба да се обележе са референцом купца и јасном ознаком за недвосмислену идентификацију у погону (бр. Серије, година /месец производње. Спојнице треба да носе ознаке дефинисане од стране Произвођача и јасну ознаку за идентификацију у погону: референцу купца, месец/годину производње или серијски број. Понуђач у својој понуди треба да опише начин обележавања за цеви и спојнице

Техничка документација поднета од стране Понуђача треба садржи резиме техничких карактеристика цеви и спојница. Цртеже, описе и детаље битне за процену карактеристика цеви и спојница као и саображеност са захтевима.

Техничка документација такође треба са садржи следеће податке:

- Одступање спољашњег пречника цеви од захтеване вредности,
- Дебљину зида цеви и максимално одступање од номиналне вредности t,
- Радни притисак на температури од 20°C,
- Температурни опсег у којем цеви остају стабилне у,
- Температурни опсег за складиштење цеви са осталим захтевима у погледу складиштења,
- Отпорност цеви на унутрашњи притисак,
- Отпорност цеви на савијање (полупречник савијања),
- Век трајања и/или временски период у којем цеви задржавају своје карактеристике унутар специфицираних граница,
- Животни век спојница, наиме период у којем спојнице задржавају своје карактеристике у специфицираним границама.

Цеви треба да буду црне, унутрашња површина ижлебљена..

Између техничких услова које цеви треба да задовоље нагласак се ставља на дебљину зида која треба да буде најмање 2,6 mm.

Адаптери на цевима треба да се прилагоде спољашњем пречнику цеви за сваку посебну серију.

Спојнице треба, монтиране на одговарајуће цеви да издрже притисак не мањи од 6 bar,

Појединачна дужина цеви увучена у једном кораку треба да буде 500 m.

Технички услови за *PVC* цеви

Предмет ових Техничких услова су ***PVC*** цеви положене директно у ров или испод асфалтних и бетонских површина за пролаз испод путева, тротоара или железничке пруге.

Цеви се користе за увлачење PE цеви и/или оптичких и коаксијалних каблова.

PVC цеви треба имају спољашњи пречник 110 mm и треба задовоље опште услове

за PVC цеви у телекомуникационим кабловским канализацијама (ПТТ Весник Бр. 6/73).

Ознаке на цевима треба да садрже произвођачу референцу, димензије „спољашњи пречник у *mm* **x** дебљину зида у *mm“*, референцу купца и јасну ознаку која ће омогућити недвосмислену идентификацију за време погона (серијски број, месец//година производње). Понуђач треба да опише прецизни метод обележавања цеви.

Техничка документација такође треба са садржи следеће податке:

- Одступање спољашњег пречника цеви од захтеване вредности,
- Дебљину зида цеви и максимално одступање од номиналне вредности t,
- Радни притисак на температури од 20°C,
- Температурни опсег у којем цеви остају стабилне у,
- Температурни опсег за складиштење цеви са осталим захтевима у погледу складиштења,
- Отпорност цеви на унутрашњи притисак,
- Отпорност цеви на спољашњи притисак (гњечење, ударе),
- Век трајања и/или временски период у којем цеви задржавају своје карактеристике унутар специфицираних граница.

Између техничких услова које цеви треба да задовоље нагласак се ставља на дебљину зида која треба да буде најмање 3,5 mm.

PVC цеви треба да буду бешавне, кружног пресека проширене на једном крају. Проширени део служи за спајање.

Унутрашњи зид цеви треба да је гладак.

Појединачна дужина цеви је 6 m.

Одговорни пројектант

Драгиша Поповић, дипл.инж.
Број лиценце: 353 O626 16

5/5.6.1
НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

5/5.6.1 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН – ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И СИСТЕМ ПРНОСА ЗА НЕКРИТИЧНЕ СИСТЕМЕ
ДЕО 01 – ОПТИЧКИ КАБЛОВИ

Бр.	Садржај	Систем	Тип	ком	Број	Јед. Цена	Укупно
1	HDPE цеви Ø40	ТРАСА	Материјал	m	440000	48.00	21,120,000.00
2	Пластична спојница за HDPE цеви Ø40 натписак	ТРАСА	Материјал	ком	2200	240.00	528,000.00
3	Носач за монтажу кабловских спојница, резерва кабла унутар станичних зграда или у телекомуникационим окнима, комплет са завртњима, типловима и осталим потребним материјалом	ТРАСА	Материјал	комплет	318	1,680.00	534,240.00
4	Полагање HDPE Ø40 цеви у претходно припремљене трасе - каналету, пролазе у мостовима/вијадуктма/ пропустима, цеви испод пруге, канализација, ров.	ТРАСА	Радови	m	440000	24.00	10,560,000.00
5	Спајање положене HDPE цеви Ø40 пластичним спојница.	ТРАСА	Радови	ком	2200	24.00	52,800.00
6	Монтажа кабловских носача и спојница у окнима, зградама	ТРАСА	Радови	комплет	318	1,440.00	457,920.00
7	Испитивање HDPE цеви на 2km размака дуж трасе.	ТРАСА	Радови	комплет	1	2,640,000.00	2,640,000.00
8	Заштита спољашњих оптичких каблова од атмосферског пражњења, уземљење и појачане мере заштите (укључује каблове, комуникационе ормане, пигтаил-ове и другу опрему)	ТРАСА	Радови	комплет	1	9,000,000.00	9,000,000.00
9	Заштита и ојачање кабловских траса на мостовима и испод мостова (укључујући вертикалне трасе, ревизионе отворе, кратке ровове итд.)	ТРАСА	Радови	комплет	1	7,500,000.00	7,500,000.00
10	Заштита и ојачање кабловских траса на косинама, прелазима преко пруге у горњем и доњем строју (укључујући каналете на косинама, челичне цеви, ревизионе отворе, кратке ровове итд.)	ТРАСА	Радови	комплет	1	12,000,000.00	12,000,000.00
11	Тврде PVC цеви, жуте	ГРАЂЕВИНСКИ	Материјал	m	650	1,200.00	780,000.00

	Ø110, L=6m	РАДОВИ НА ТРАСИ ЗА ПОЛАГАЊЕ ОПТИЧКОГ КАБЛА ДО ЕВП НОВИ САД И ЕВП ВРБАС					
12	Заштитни чеп за цев Ø110mm	ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ НА ТРАСИ ЗА ПОЛАГАЊЕ ОПТИЧКОГ КАБЛА ДО ЕВП НОВИ САД И ЕВП ВРБАС	Материјал	m	4	60.00	240.00
13	Песак за полагање испод цеви и каналете као и у каналети	ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ НА ТРАСИ ЗА ПОЛАГАЊЕ ОПТИЧКОГ КАБЛА ДО ЕВП НОВИ САД И ЕВП ВРБАС	Материјал	m	412	1,080.00	444,960.00
14	Жута упозоравајућа трака PTT, широка 80 mm	ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ НА ТРАСИ ЗА ПОЛАГАЊЕ ОПТИЧКОГ КАБЛА ДО ЕВП НОВИ САД И ЕВП ВРБАС	Материјал	m	10300	12.00	123,600.00
15	PVC штитник, 1 m	ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ НА ТРАСИ ЗА ПОЛАГАЊЕ ОПТИЧКОГ КАБЛА ДО ЕВП НОВИ САД И ЕВП ВРБАС	Материјал	m	10300	24.00	247,200.00
16	Трагање трасе постојећег кабла детектором , обележавање трасе за полагање нових цеви дуж трасе постојећег.	ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ НА ТРАСИ ЗА ПОЛАГАЊЕ ОПТИЧКОГ КАБЛА ДО ЕВП НОВИ САД И ЕВП ВРБАС	Радови	m	5400	84.00	453,600.00
17	Ручни ископ рова дуж постојеће трасе у земљишту категорије III, димензије 0.4m x 0.8m	ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ НА ТРАСИ ЗА ПОЛАГАЊЕ ОПТИЧКОГ КАБЛА ДО ЕВП НОВИ САД И ЕВП ВРБАС	Радови	m	10300	240.00	2,472,000.00
18	Шлицовање постојеће асфалтне/бетонске површине близу ЕВП Нови Сад и Врбас са полагањем трасе, димензија s 60 (ш) x 35 (д),	ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ НА ТРАСИ ЗА ПОЛАГАЊЕ ОПТИЧКОГ КАБЛА ДО ЕВП НОВИ САД И ЕВП ВРБАС	Радови	m	50	1,200.00	60,000.00
19	Полагање PVC цеви Ø110mm у ров на слој	ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ НА	Радови	m	4000	180.00	720,000.00

	песка	ТРАСИ ЗА ПОЛАГАЊЕ ОПТИЧКОГ КАБЛА ДО ЕВП НОВИ САД И ЕВП ВРБАС					
20	Постављање пластичног штитника у ров изнад цеви	ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ НА ТРАСИ ЗА ПОЛАГАЊЕ ОПТИЧКОГ КАБЛА ДО ЕВП НОВИ САД И ЕВП ВРБАС	Радови	m	10300	12.00	123,600.00
21	Постављање упозоравајуће траке у ров изнад цеви	ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ НА ТРАСИ ЗА ПОЛАГАЊЕ ОПТИЧКОГ КАБЛА ДО ЕВП НОВИ САД И ЕВП ВРБАС	Радови	m	10300	12.00	123,600.00
22	Затрпавање рова у слојевима дебљине 20 до постојећег нивоа терена и обнављање терена у претходно стање	ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ НА ТРАСИ ЗА ПОЛАГАЊЕ ОПТИЧКОГ КАБЛА ДО ЕВП НОВИ САД И ЕВП ВРБАС	Радови	m	10350	96.00	993,600.00
23	Одношење вишка земље до депоније до 5 km удаљености.	ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ НА ТРАСИ ЗА ПОЛАГАЊЕ ОПТИЧКОГ КАБЛА ДО ЕВП НОВИ САД И ЕВП ВРБАС	Радови	m	4	1,200.00	4,800.00
24	Геодетско снимање и уношење у катастар подземних инсталација.	ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ НА ТРАСИ ЗА ПОЛАГАЊЕ ОПТИЧКОГ КАБЛА ДО ЕВП НОВИ САД И ЕВП ВРБАС	Радови	m	10350	300.00	3,105,000.00
25	Оптички кабл за подземно полагање са 96 влакана према G.657.A1 препоруци (OK2)	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Материјал	m	110000	336.00	36,960,000.00
26	Оптички кабл за подземно полагање са 48 влакана према G.657.A1 препоруци (OK1)	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Материјал	m	110000	240.00	26,400,000.00
27	Оптички кабл за подземно полагање са 24 влакана према G.657.A1 препоруци (OK3)	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	материјал	m	133800	108.00	14,450,400.00
28	Оптички кабл за подземно полагање са 48 влакана према G.657.A1 препоруци	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	материјал	m	4800	240.00	1,152,000.00

	(ОК 1.1 ОК 2.1, ОК 4)						
29	Оптички наставак са 96 влакана са модулима за спојеве, чешљевима, термоскупљајућом цеви, механизмом за спајање наставка, држач и комплет инсталационог материјала	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	материјал	ком	66	14,400.00	950,400.00
30	Оптички наставак са 48 влакана са модулима за спојеве, чешљевима, термоскупљајућом цеви, механизмом за спајање наставка, држач и комплет инсталационог материјала	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	материјал	ком	66	7,200.00	475,200.00
31	Оптички наставак са 24 влакана са модулима за спојеве, чешљевима, термоскупљајућом цеви, механизмом за спајање наставка, држач и комплет инсталационог материјала	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	материјал	ком	64	6,000.00	384,000.00
32	Оптички разделник за 288 влакана. (Врбас Нова - СС и ТТ и Суботица СС и ТТ) одговарајућих димензија са захтеваним бројем увода, вратима, сигурносном бравом, печ панелом, модулима за спојеве, вођице s, E-2000/ APC адаптерима и пигтејловима, калемовима за вођење каблова и комплетом инсталационог материјала	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	материјал	ком	2	1,080,000.00	2,160,000.00
33	Оптички разделник за 144 влакана. (Нови Сад и Граница) одговарајућих димензија са захтеваним бројем увода, вратима, сигурносном бравом, печ панелом, модулима за спојеве, вођице s, E-2000/ APC адаптерима и пигтејловима, калемовима за вођење каблова и комплетом инсталационог	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	материјал	ком	2	720,000.00	1,440,000.00

	материјала						
34	Оптички разделник за 96 влакана. (Сајлово, Руменка, Кисач, Змајево, Врбас, Ловћенац-Мачи Иђош, Бачка Топола, Жедник, Наумовићево) одговарајућих димензија са захтеваним бројем увода, вратима, сигурносном бравом, печ панелом, модулима за спојеве, вођице s, E-2000/ APC адаптерима и пигтејловима, калемовима за вођење каблова и комплетом инсталационог материјала	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	материјал	ком	10	480,000.00	4,800,000.00
35	Оптички разделник за 288 влакана. (GSM-R систем базне станице на отвореној прузи (OGF), ЕВП, ПС,ПСН, станице, СС и ТТ зграде) одговарајућих димензија са захтеваним бројем увода, вратима, сигурносном бравом, печ панелом, модулима за спојеве, вођице s, E-2000/ APC адаптерима и пигтејловима, калемовима за вођење каблова и комплетом инсталационог материјала	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	материјал	ком	30	168,000.00	5,040,000.00
36	Оптички разделник за 24 влакана. одговарајућих димензија са захтеваним бројем увода, вратима, сигурносном бравом, печ панелом, модулима за спојеве, вођице s, E-2000/ APC адаптерима и пигтејловима, калемовима за вођење каблова и комплетом инсталационог материјала	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	материјал	ком	2	84,000.00	168,000.00
37	Оптички „patch cord“ кабл E2000/APC - LC дуплекс кабл, дужина 2m, LSZH	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	материјал	ком	598	3,600.00	2,152,800.00
38	P-16mm2 уземљивачки проводник са	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	материјал	m	1320	36.00	47,520.00

	уземљењем						
39	Увлачење оптичког кабла са 96 влакана кроз претходно положену цев PE Ø40.	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	m	110000	42.00	4,620,000.00
40	Увлачење оптичког кабла са 48 влакана кроз претходно положену цев PE Ø40	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	m	114800	42.00	4,821,600.00
41	Увлачење оптичког кабла са 24 влакана кроз претходно положену цев PE Ø40.	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	m	133800	42.00	5,619,600.00
42	Обликовање резерве 15 m дужине на оптичком каблу са 96 влакана	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	189	600.00	113,400.00
43	Обликовање резерве 15 m дужине на оптичком каблу са 48 влакана	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	189	600.00	113,400.00
44	Обликовање резерве 15 m дужине на оптичком каблу са 24 влакана	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	190	600.00	114,000.00
45	Монтирање правог наставка на каблу са 96 влакана	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	56	36,000.00	2,016,000.00
46	Монтирање правог наставка на каблу са 48 влакана	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	56	18,000.00	1,008,000.00
47	Монтирање правог наставка на каблу са 24 влакна	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	62	10,800.00	669,600.00
48	Монтирање рачвастог наставка на каблу са 96 влакана	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	10	36,000.00	360,000.00
49	Монтирање рачвастог наставка на каблу са 48 влакана	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	10	18,000.00	180,000.00
50	Монтирање рачвастог наставка на каблу са 24 влакана	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	2	10,800.00	21,600.00
51	Монтажа кабловског разделника за 288 влакана са монтажом модула за спојеве и завршне уводе, калемове за вишак дужине каблова – комплетна механичка конструкција	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	2	45,600.00	91,200.00
52	Монтажа кабловског разделника за 144 влакана са монтажом модула за спојеве и завршне уводе, калемове за вишак дужине каблова – комплетна механичка конструкција	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	2	36,000.00	72,000.00
53	Монтажа кабловског разделника за 96	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	10	27,600.00	276,000.00

	влакана са монтажом модула за спојеве и завршне уводе, калемове за вишак дужине каблова – комплетна механичка конструкција						
54	Монтажа кабловског разделника за 48 влакана са монтажом модула за спојеве и завршне уводе, калемове за вишак дужине каблова – комплетна механичка конструкција	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	30	9,600.00	288,000.00
55	Монтажа кабловског разделника за 24 влакна са монтажом модула за спојеве и завршне уводе, калемове за вишак дужине каблова – комплетна механичка конструкција	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	2	6,000.00	12,000.00
56	Варење 288 спојева од оптичких каблова до пигтејлова и формирање резерве у оптичком разделнику за 288 влакана	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	комплет	2	456,000.00	912,000.00
57	Варење 144 спојева од оптичких каблова до пигтејлова и формирање резерве у оптичком разделнику за 144 влакана	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	комплет	2	237,600.00	475,200.00
58	Варење 96 спојева од оптичких каблова до пигтејлова и формирање резерве у оптичком разделнику за 96 влакана	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	комплет	10	115,200.00	1,152,000.00
59	Варење 48 спојева од оптичких каблова до пигтејлова и формирање резерве у оптичком разделнику за 48 влакана	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	комплет	30	57,600.00	1,728,000.00
60	Варење 24 спој од оптичких каблова до пигтејлова и формирање резерве у оптичком разделнику за 24 влакна	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	комплет	2	57,600.00	115,200.00
61	Мерење пре полагања оптичког кабла са 96 оптичких влакана (по кабловској дужини)	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	55	10,800.00	594,000.00
62	Мерење после полагања оптичког кабла са 98 оптичких влакана (по кабловској дужини)	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	55	12,000.00	660,000.00
63	Мерења за време	КАБЛОВСКО	Радови	ком	55	24,000.00	1,320,000.00

	монтаже наставка на оптичком каблу са 96 оптичких влакана (по кабловској дужини)	ПОСТРОЈЕЊЕ					
64	Коначна мерења на оптичком каблу са 96 оптичких влакана (по фабричкој дужини)	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	55	24,000.00	1,320,000.00
65	Мерење пре полагања оптичког кабла са 48 оптичких влакана (по кабловској дужини)	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	58	10,800.00	626,400.00
66	Мерење после полагања оптичког кабла са 48 оптичких влакана (по кабловској дужини)	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	58	12,000.00	696,000.00
67	Мерења за време монтаже наставка на оптичком каблу са 48 оптичких влакана (по кабловској дужини)	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	58	24,000.00	1,392,000.00
68	Коначна мерења на оптичком каблу са 48 оптичких влакана (по фабричкој дужини)	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	58	24,000.00	1,392,000.00
69	Мерење пре полагања оптичког кабла са 24 оптичких влакана (по кабловској дужини)	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	67	10,800.00	723,600.00
70	Мерење после полагања оптичког кабла са 24 оптичких влакана (по кабловској дужини)	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	67	12,000.00	804,000.00
71	Мерења за време монтаже наставка на оптичком каблу са 24 оптичких влакана (по кабловској дужини)	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	67	24,000.00	1,608,000.00
72	Коначна мерења на оптичком каблу са 24 оптичких влакана (по фабричкој дужини)	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	ком	67	24,000.00	1,608,000.00
73	Мерења на целој линији оптичког кабла и ојачање причврсника	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	комплет	1	7,200,000.00	7,200,000.00
74	Мерења на целој линији и ојачање причврсника	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЕЊЕ	Радови	комплет	1	6,000,000.00	6,000,000.00
75	Пројектовање и припрема документације (укључујући и пројекат изведеног објекта)	CABLE PLANT	Радови	комплет	1	9,600,000.00	9,600,000.00
76	OTDR	ОПРЕМА ЗА ОДРЖАВАЊЕ ОПТИЧКЕ КАБЛОВСКЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ	Материјал	ком	1	1,800,000.00	1,800,000.00
77	Mini OTDR	ОПРЕМА ЗА	Материјал	ком	1	600,000.00	600,000.00

		ОДРЖАВАЊЕ ОПТИЧКЕ КАБЛОВСКЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ					
78	Апарат за заваривање	ОПРЕМА ЗА ОДРЖАВАЊЕ ОПТИЧКЕ КАБЛОВСКЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ	Материјал	ком	2	1,800,000.00	3,600,000.00
79	Инсталациони алат	ОПРЕМА ЗА ОДРЖАВАЊЕ ОПТИЧКЕ КАБЛОВСКЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ	Материјал	комплет	1	600,000.00	600,000.00

5. ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА
5/5 ПРОЈЕКАТ ОПТИЧКИХ КАБЛОВА И СИСТЕМА ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА
- ДЕО 01 - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ

РЕКАПИТУЛАЦИЈА			
Бр.	**Садржај**	**Јед. цена (РСД)**	**Јед. цена (€)**
1	КАБЛОВСКА ТРАСА	64,392,960.00	536,608.00
2	ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ НА КАБЛОВСКОЈ ТРАСИ ЗА ПОЛАГАЊЕ ОПТИЧКИХ КАБЛОВА ДО ЕВП НОВИ САД И ЕВП ВРБАС	9,652,200.00	80,435.00
3	КАБЛОВСКО ПОСТРОЈЊЕ	156,903,120.00	1,307,526.00
4	ОПРЕМА ЗА ОДРЖАВАЊЕ ОПТИЧКЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ	6,600,000.00	55,000.00

УКУПНО : (Р<СД, БЕЗ ПДВ)):	**237,548,280.00**
1 € = 120 РСД, УКУОНО : (€, БЕЗ VAT):	**1,979,569.00**
УКУПНО : (РСД, СА ПДВ 20%):	**285,057,936.00**
1 € = 120 РСД, УКУОНО : (€, СА ПДВ 20%):	**2,375,482.80**

Одговорни пројектант

Драгиша Поповић, дипл.инж.
Број лиценце: 353 О626 16

5/5.7.1
ГРАФИЧКА ДОКУМНТАЦИЈА – ЦРТЕЖИ

Број цртежа. 2020-001-ЕЛЕ-5/5.1-	**Назив цртежа**	**Размера**
Ц01	Легенда	/
Ц02.1	Ситуација	1：1000
Ц02.2	Ситуација	1：1000
Ц02.3	Ситуација	1：1000
Ц02.4	Ситуација	1：1000
Ц02.5	Ситуација	1：10000
Ц02.6	Ситуација	1：20000
Ц02.7	Ситуација	1：20000
Ц03	Блок шема настављања оптичког кабла ОК 1, ОК 2 и ОК 3	/
Ц04.1	Линијска ситуација каблова ОК 1 и ОК 2	/
Ц04.2	Линијска ситуација каблова ОК 1 и ОК 2	/
Ц05.1	Линијска ситуација каблова ОК 3	/
Ц05.2	Линијска ситуација каблова ОК 3	/
Ц06	Намена влакана оптичког кабла	/
Ц07	Блок шема увођења оптичких каблова у кабловски разделник за 288 оптичких влакана	/
Ц08	Блок шема увођења оптичких каблова у кабловски разделник за 144 оптичка влакна	/
Ц09	Блок шема увођења оптичких каблова у кабловски разделник за 96 оптичких влакана	/
Ц10	Блок шема увођења оптичких каблова у кабловски разделник за 24 оптичка влакна	/

PASSAGE UNDER THE TRACK

SPARE LENGTH OF ОК

JOINT OF THE ОК 1

BRANCH JOINT OF THE ОК 1

ОК 1	BACKBONE OPTICAL CABLE NO. 1 - 48 О.В.
ОК 2	BACKBONE OPTICAL CABLE NO. 2 - 96 О.В.
ОК 3	BACKBONE OPTICAL CABLE NO. 3 - 24 О.В.
ОК 1.1	LEAD-IN OF BACKBONE OPTICAL CABLE NO. 1 - 48 О.В.
ОК 2.1	LEAD-IN OF BACKBONE OPTICAL CABLE NO. 2 - 48 О.В.

NEW MANHOLE NO.12

CABLING DISTRIBUTION BOX FOR 96 f.o.

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 О626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:

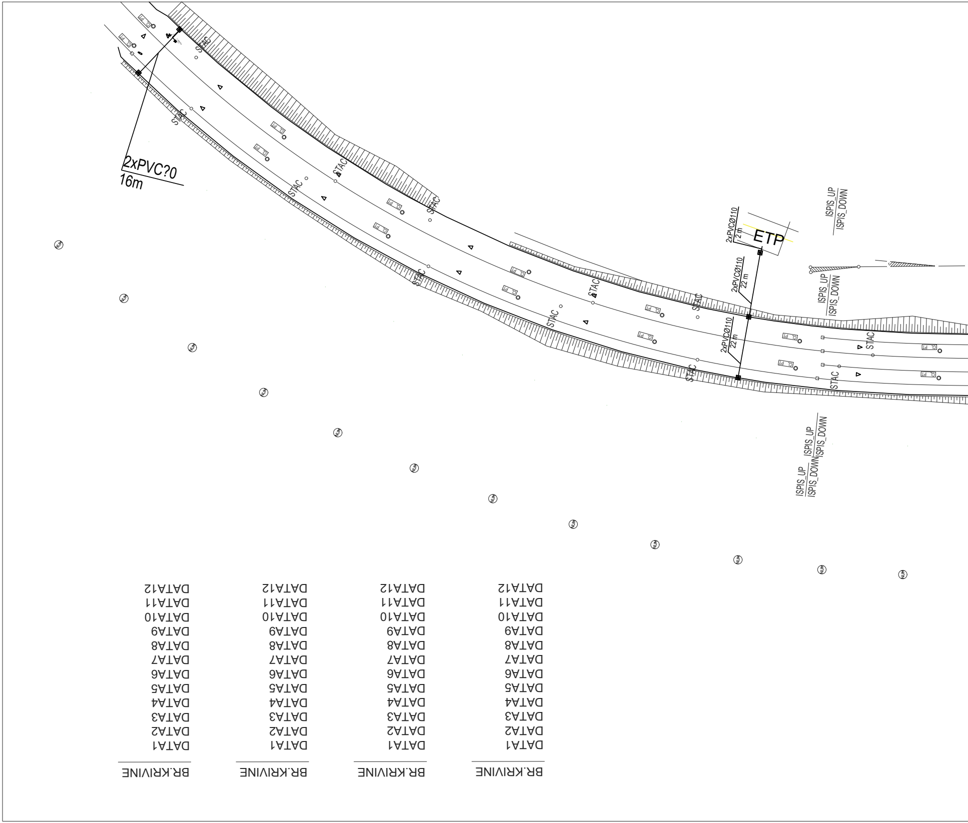
5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

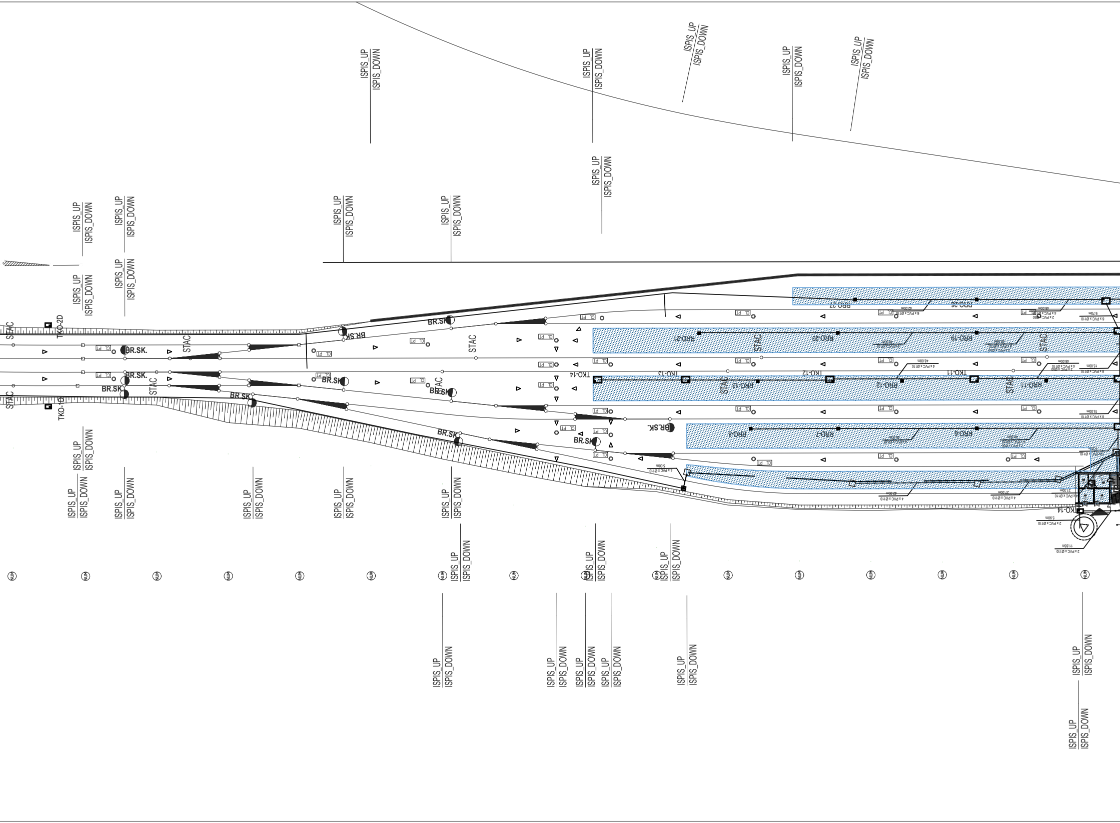
5/5 OPTICAL CABLES AND TRANSMISSION SYSTEM FOR
NON-CRITICAL SERVICES

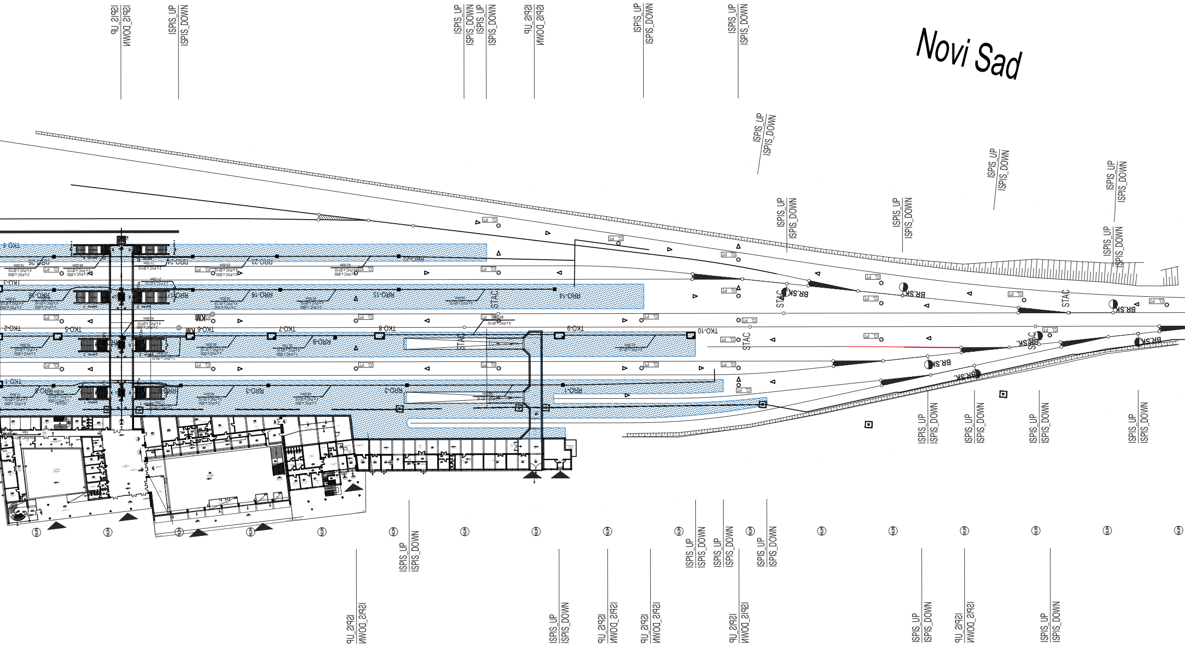
Цртеж:/ Drawing: Legend

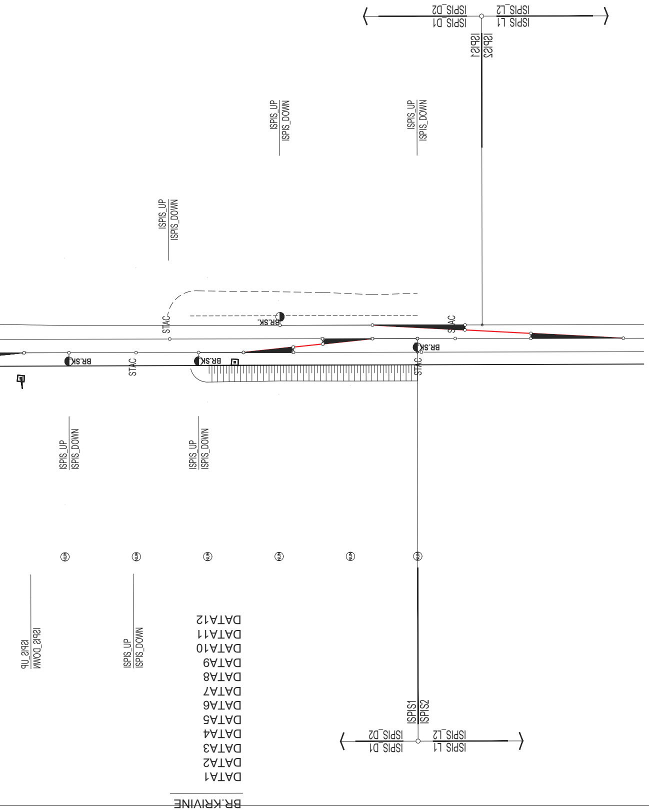
Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	**04.2021.**	**2020-001-ЕЛЕ-5/5.1-Ц01**


2xPVC?0
16m
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
2xPVCØ110
2 m
ETP
2xPVCØ110
22 m
2xPVCØ110
22 m
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
OL PT
NUM
BR.KRIVINE
DATA1
DATA2
DATA3
DATA4
DATA5
DATA6
DATA7
DATA8
DATA9
DATA10
DATA11
DATA12
BR.KRIVINE
DATA1
DATA2
DATA3
DATA4
DATA5
DATA6
DATA7
DATA8
DATA9
DATA10
DATA11
DATA12
BR.KRIVINE
DATA1
DATA2
DATA3
DATA4
DATA5
DATA6
DATA7
DATA8
DATA9
DATA10
DATA11
DATA12
BR.KRIVINE
DATA1
DATA2
DATA3
DATA4
DATA5
DATA6
DATA7
DATA8
DATA9
DATA10
DATA11
DATA12


ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
STAC
TKO-2D
TKO-1D
BR.SK.
OL PT
TKO-14
TKO-13
TKO-12
TKO-11
RRO-27
RRO-26
RRO-21
RRO-20
RRO-19
RRO-13
RRO-12
RRO-11
RRO-8
RRO-7
RRO-6
42.00m
48.00m
15.00m
5.00m
5.90m
11.85m
4 x PVC x Ø110
6 x PVC x Ø110
2 x PVC x Ø110
NUM


Novi Sad
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
TKO-1
TKO-2
TKO-3
TKO-4
TKO-5
TKO-6
TKO-7
TKO 8
TKO-9
TKO-10
RRO-1
RRO-2
RRO-3
RRO-8
RRO-14
RRO-15
RRO-16
RRO-22
RRO-23
RRO-24
RRO 25
STAC
BR.SK.
CL PT
KM


ISPIS_D2
ISPIS_D1
ISPIS_L2
ISPIS_L1
ISPIS1
ISPIS2
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
STAC
BR.SK.
STAC
BR.SK.
BR.SK.
STAC
BR.SK.
STAC
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
DATA12
DATA11
DATA10
DATA9
DATA8
DATA7
DATA6
DATA5
DATA4
DATA3
DATA2
DATA1
BR.KRIVINE
ISPIS1
ISPIS2
ISPIS_D2
ISPIS_D1
ISPIS_L2
ISPIS_L1

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.
郑玉杰

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

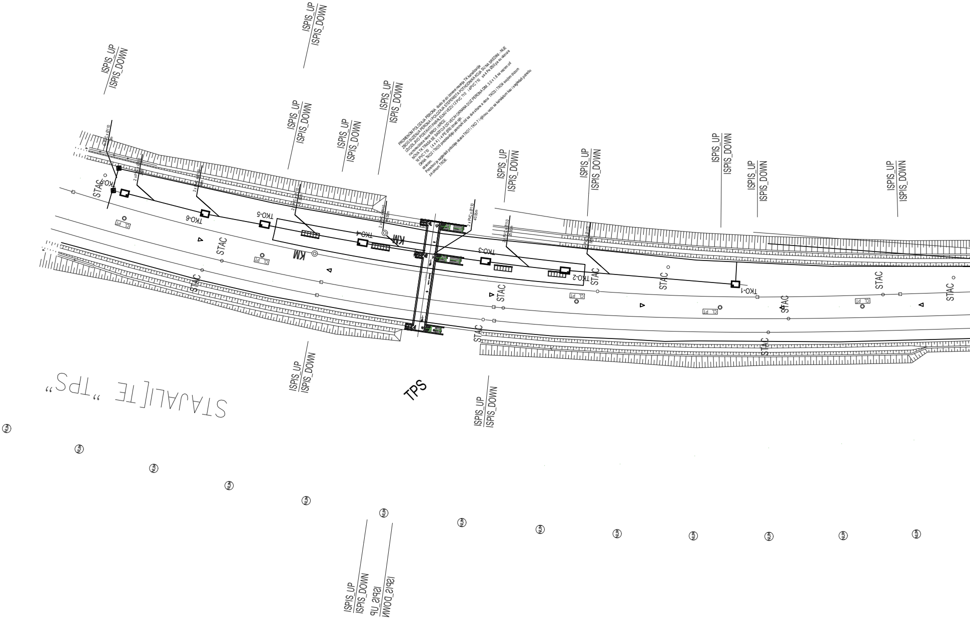
Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

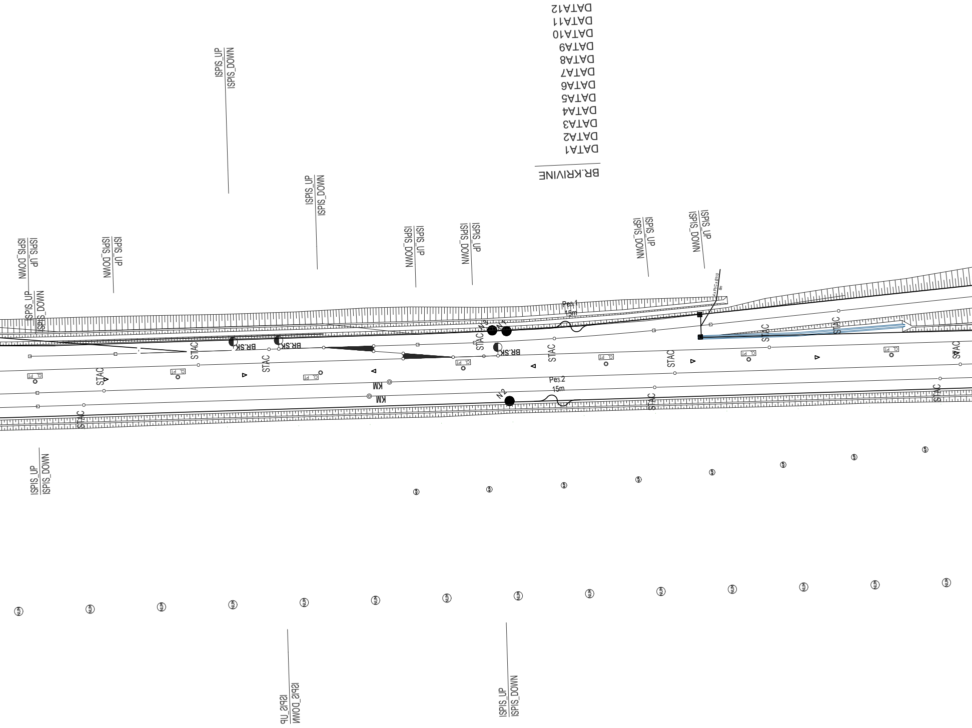
Део пројекта: / Part of Design:
5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА
5/5 OPTICAL CABLES AND TRANSMISSION SYSTEM FOR
NON-CRITICAL SERVICES

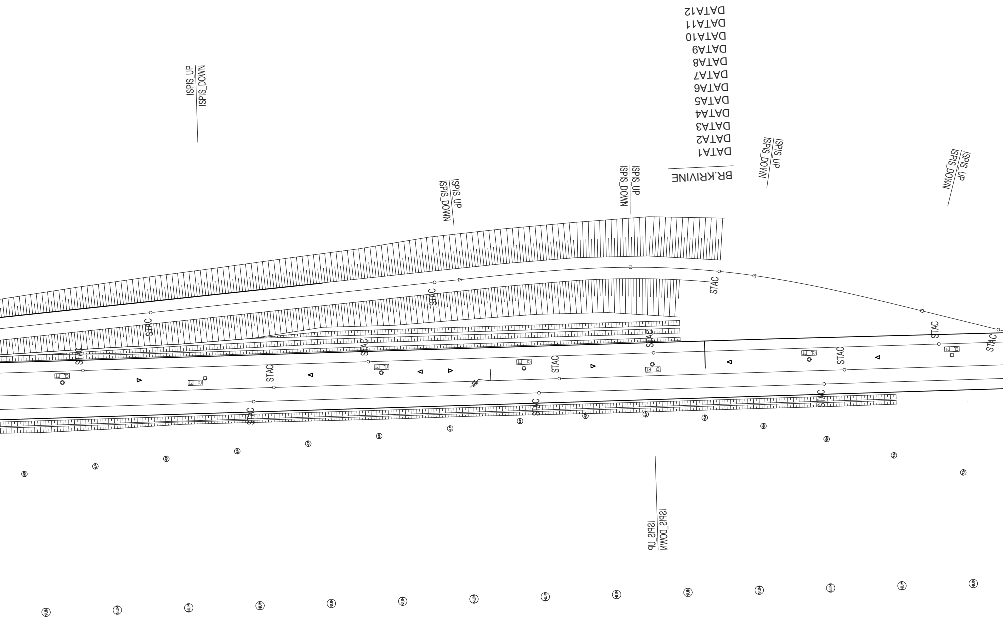
Цртеж: / Drawing:
Ситуација
Layout plan

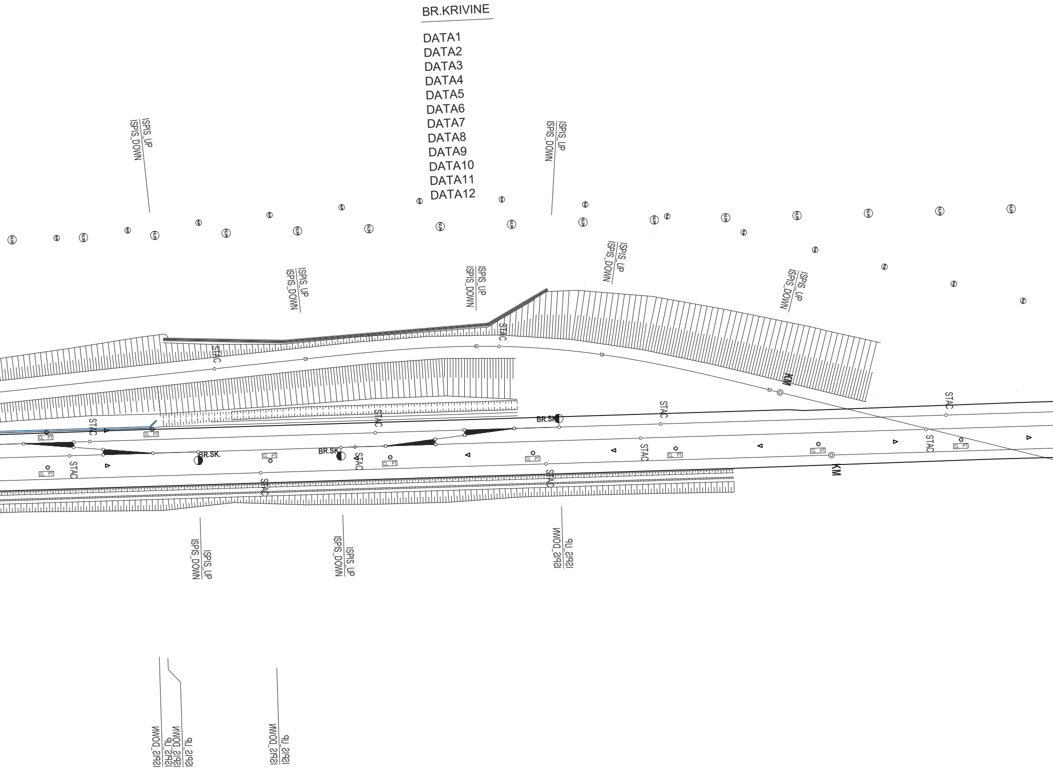
Размера:
Scale:
1:1000

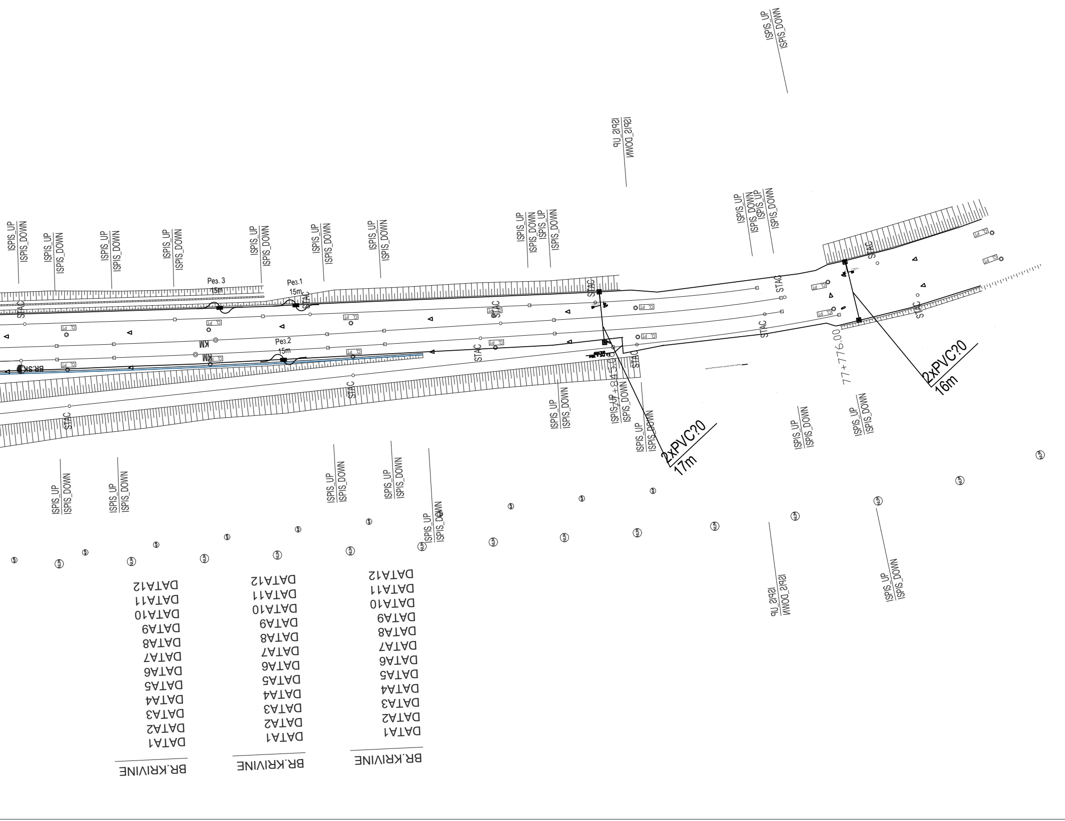
Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	**04.2021.**	**2020-001-ЕЛЕ-5/5.1-Ц02.1**


ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
PROMENOM POLOZAJA PERONA doslo je do izmene resenja TK kanalizacije
ZBOG SUZENJA PERONA I POLOZAJA STEPENISTA POTHODNIKA KOJA SU NA SREDINI - NIJE
IZVODLJIVO POSTAVITI PARALELNU VEZU 12 PVC ?10 i 4PVC ?10 sa 4 Pe Ø50 pa su ukinura
ruchorevizionа okna RRO1 i RRO2.
NOVA TK TRASA SE SASTOJI OD VECIH OKNANA DUZ PERONA DIM. 3.0 x 1.8 sa vezom od
16 PVC ?10 (4 x 4) i 4 PE Ø50 izmađ njih.
OKNA TKO2 i TKO5 predstavljaju peronski zid sa dve strane a okna TKO3 i TKO4 svojom duzom
stranom.
Potrebno je sagledati polozaje okana TKO1 i TKO 7 i njihovu vezu sa kanaletom kao i sagledati potrebu
za oknom TKO6.
2 x PVC x Ø110
40.56m
TKO-1
TKO-2
TKO-3
TKO-4
TKO-5
TKO-6
TKO-7
STAC
KM
CL_PT
TPS
STAJALI[TE „TPS“
NUM


DATA12
DATA11
DATA10
DATA9
DATA8
DATA7
DATA6
DATA5
DATA4
DATA3
DATA2
DATA1
BR.KRIVINE
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
STAC
BR.SK
KM
Рез.1
15m
Рез.2
15m
N2
CL_PT


ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
DATA1
DATA2
DATA3
DATA4
DATA5
DATA6
DATA7
DATA8
DATA9
DATA10
DATA11
DATA12
BR.KRIVINE
STAC
CL PT


BR.KRIVINE
DATA1
DATA2
DATA3
DATA4
DATA5
DATA6
DATA7
DATA8
DATA9
DATA10
DATA11
DATA12
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
STAC
STAC
STAC
STAC
KM
BR.SK
STAC
STAC
CL_PT
CL_PT
BR.SK.
BR.SK
STAC
STAC
CL_PT
CL_PT
CL_PT
STAC
CL_PT
CL_PT
STAC
CL_PT
KM
STAC
STAC
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN


ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
Рез. 3
15m
Рез.1
15m
Рез.2
15m
STAC
KM
BR.SK
OL PT
77+776.00
77+845.00
2xPVC?20
17m
2xPVC?20
16m
NUM
DATA1
DATA2
DATA3
DATA4
DATA5
DATA6
DATA7
DATA8
DATA9
DATA10
DATA11
DATA12
BR.KRIVINE

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd

Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:

Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.
郑玉杰

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:

China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

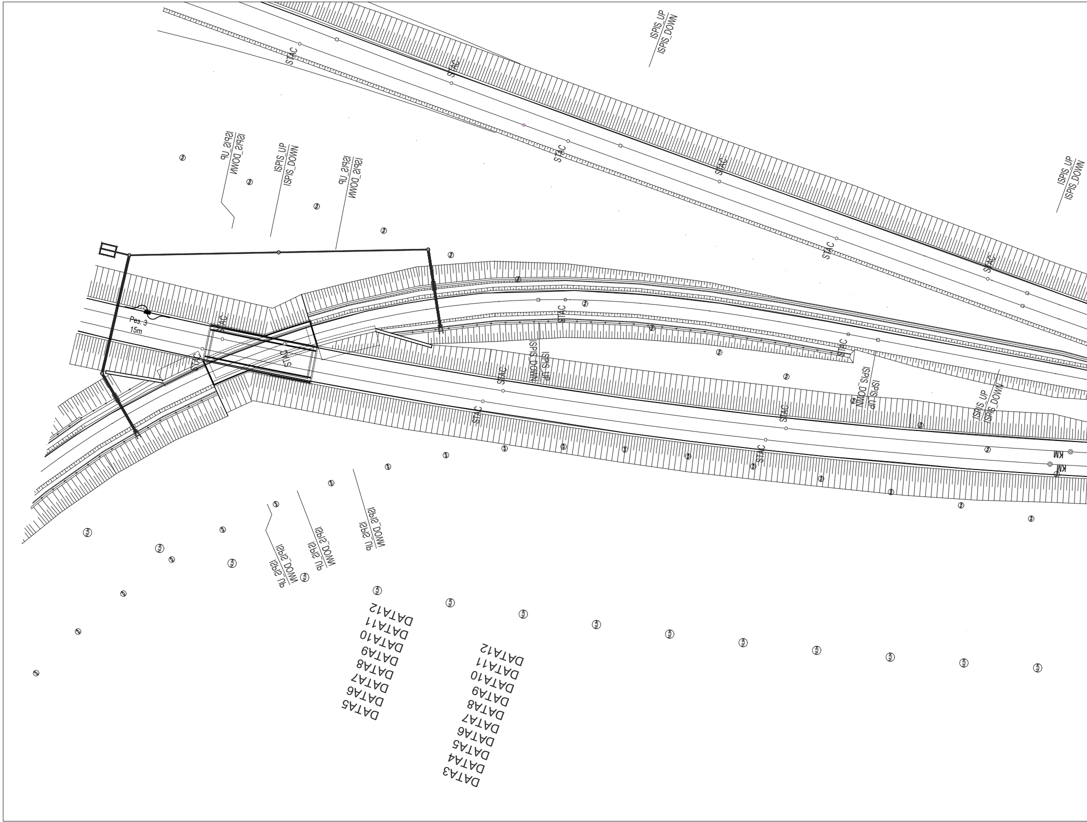
5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

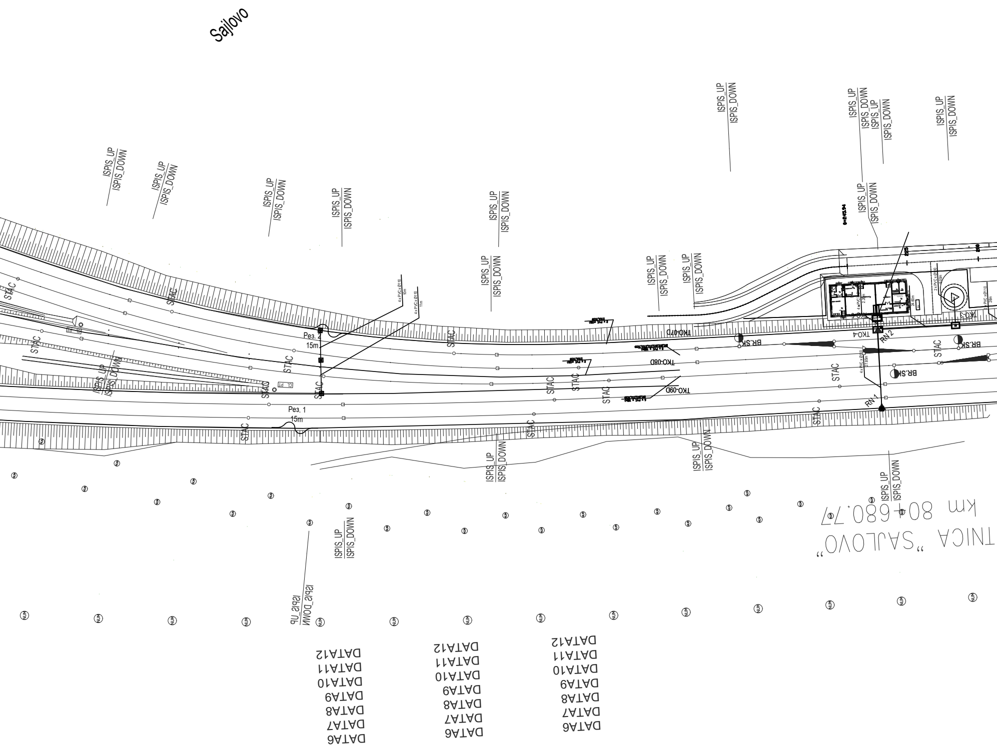
5/5 OPTICAL CABLES AND TRANSMISSION SYSTEM FOR
NON-CRITICAL SERVICES

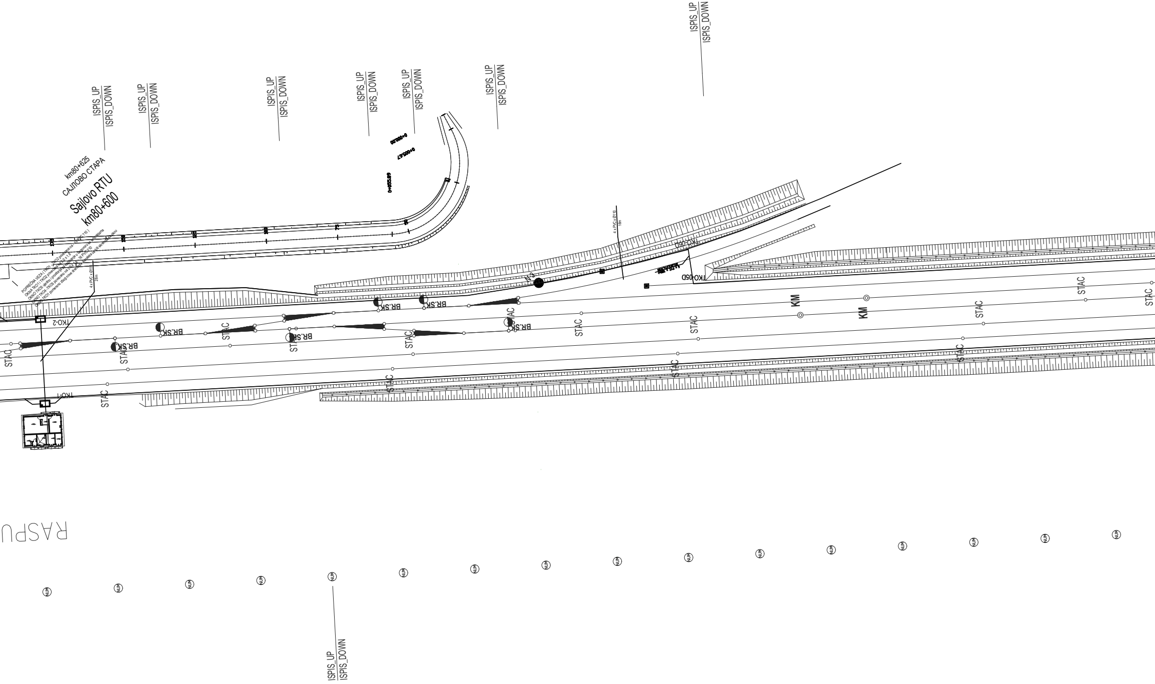
Цртеж: / Drawing:
Ситуација
Layout plan

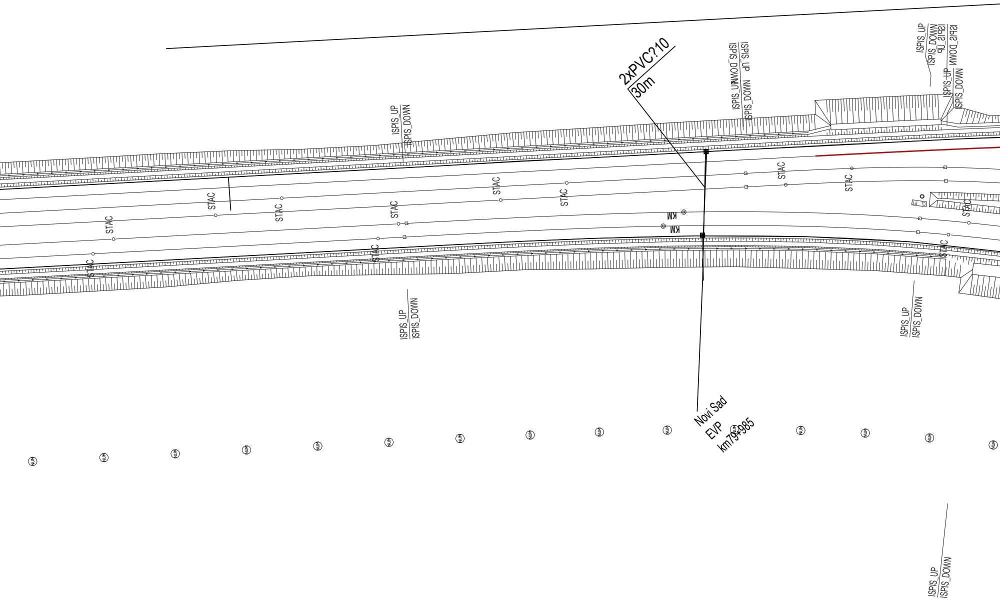
Размера:
Scale:
1:1000

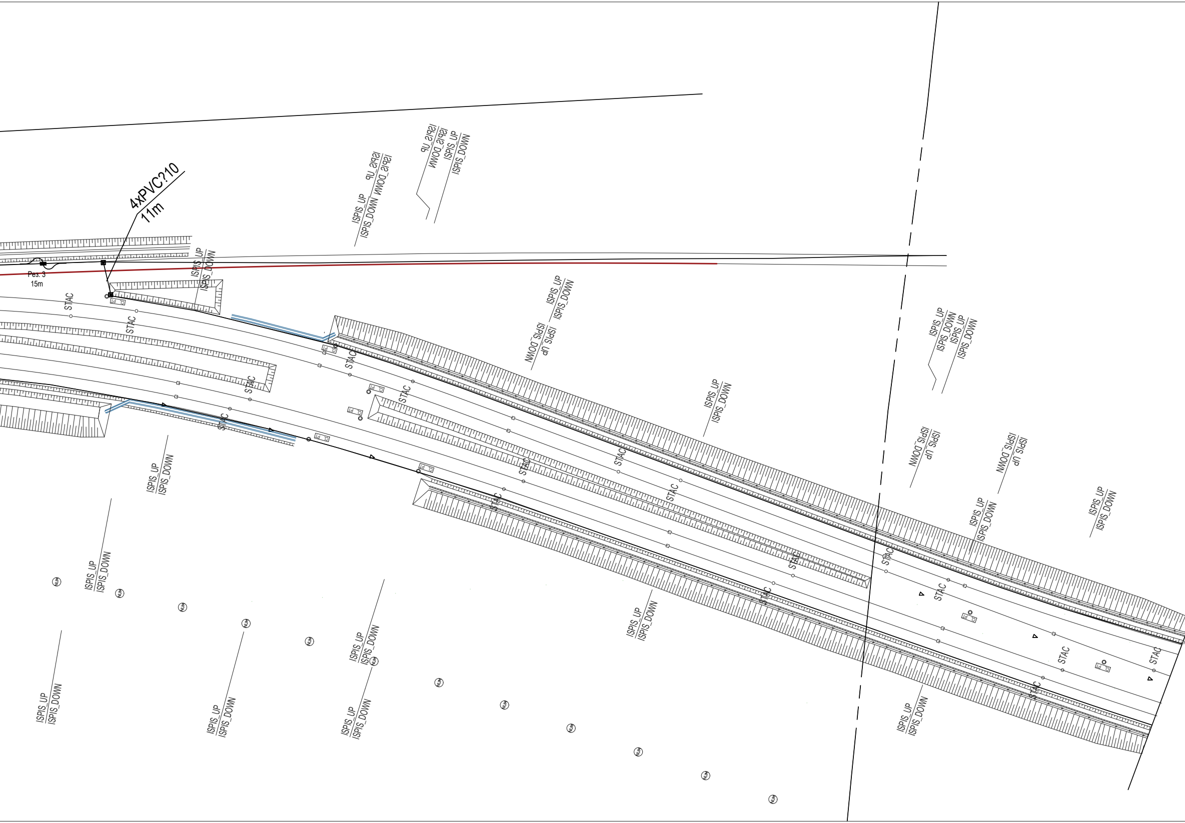
Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	**04.2021.**	**2020-001-ЕЛЕ-5/5.1-Ц02.2**


STAC
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
Рез. 3
15m
KM
DATA3
DATA4
DATA5
DATA6
DATA7
DATA8
DATA9
DATA10
DATA11
DATA12


Sajlovo
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
STAC
Рез. 2
15m
Рез. 1
15m
4 x PVC x Ø110
TKO-07D
TKO-08D
TKO-09D
TKO-4
TKO-3
RN 2
RN 1
BR.SK
TNICA "SAJLOVO"
km 80+680.77
DATA6
DATA7
DATA8
DATA9
DATA10
DATA11
DATA12


km80+625
САЈЛОВО СТАРА
Sajlovo RTU
km80+600
POPREČNA VEZA (TKO1 - TKO2 povezana na - 16 PVC ?10)
OKNA TKO1 i TKO2 povećana na 3,0 x 1,8
OKNO TKO5 ujedno i prostorija za kablovanje u dogovoru sa arhitektama
OKNO TKO4 -TKO5 povećano na 3,0 x 1,8 , 16 PVC ?10
OKNO TKO1 pomereno zbog nove drenaže , kanaleta će biti skrenuta ka oknu
4 x PVC x Ø110
28m
4 x PVC x Ø110
16m
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
0+000.00
0+005.67
0+055.69
TKO-2
TKO-1
TKO-05D
BR.SK
STAC
KM
RASPU


2xPVC?10
30m
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
KM
KM
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
Novi Sad
EVP
km79+985
NUM
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN


4xPVC?10
11m
Рез. 3
15m
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
STAC

03		
02 ⑤		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设
CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd

Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.
郑玉杰

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
Инфраструктура железнице Србије а.д.
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:

中国铁路国际有限公司
CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

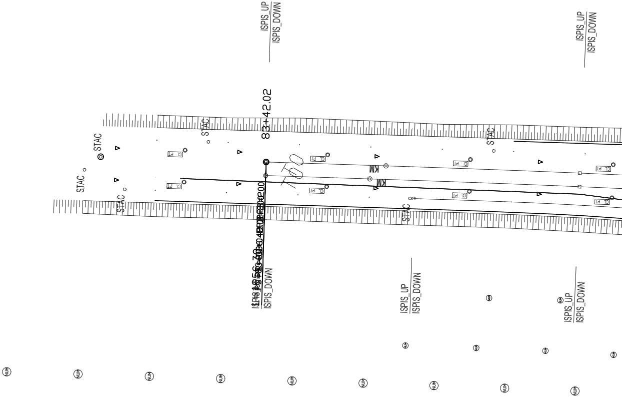
Део пројекта: / Part of Design:
5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

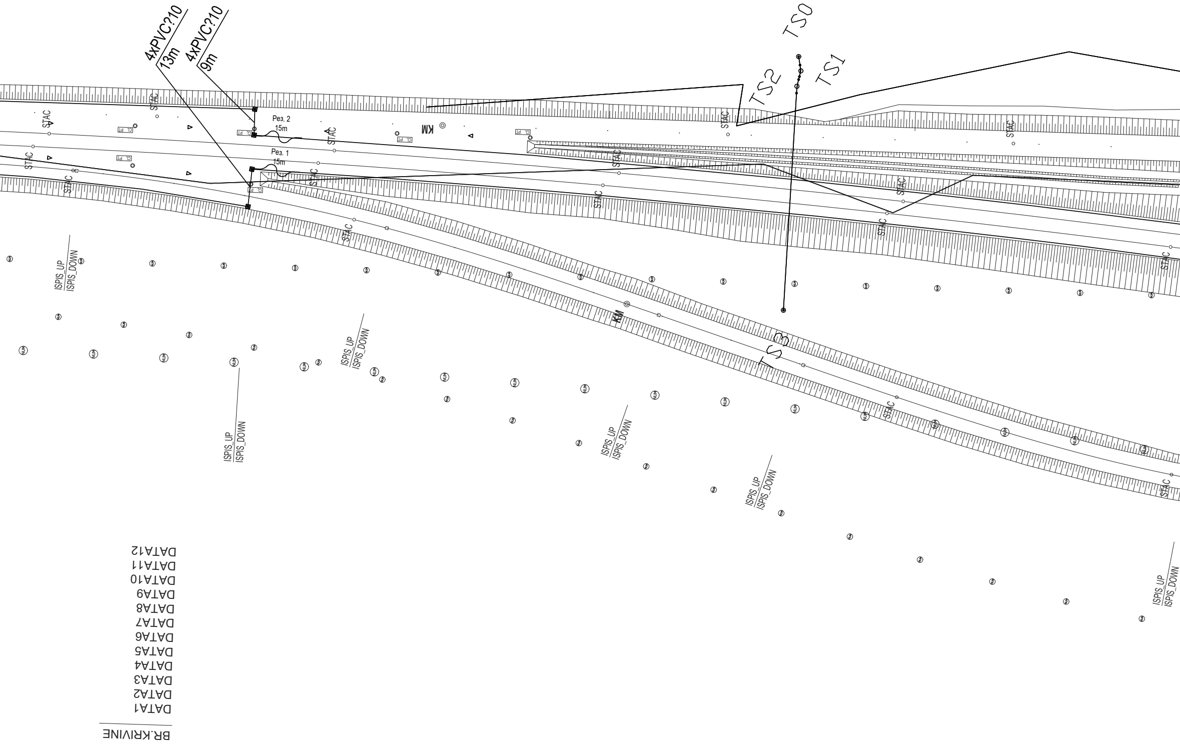
5/5 OPTICAL CABLES AND TRANSMISSION SYSTEM FOR
NON-CRITICAL SERVICES

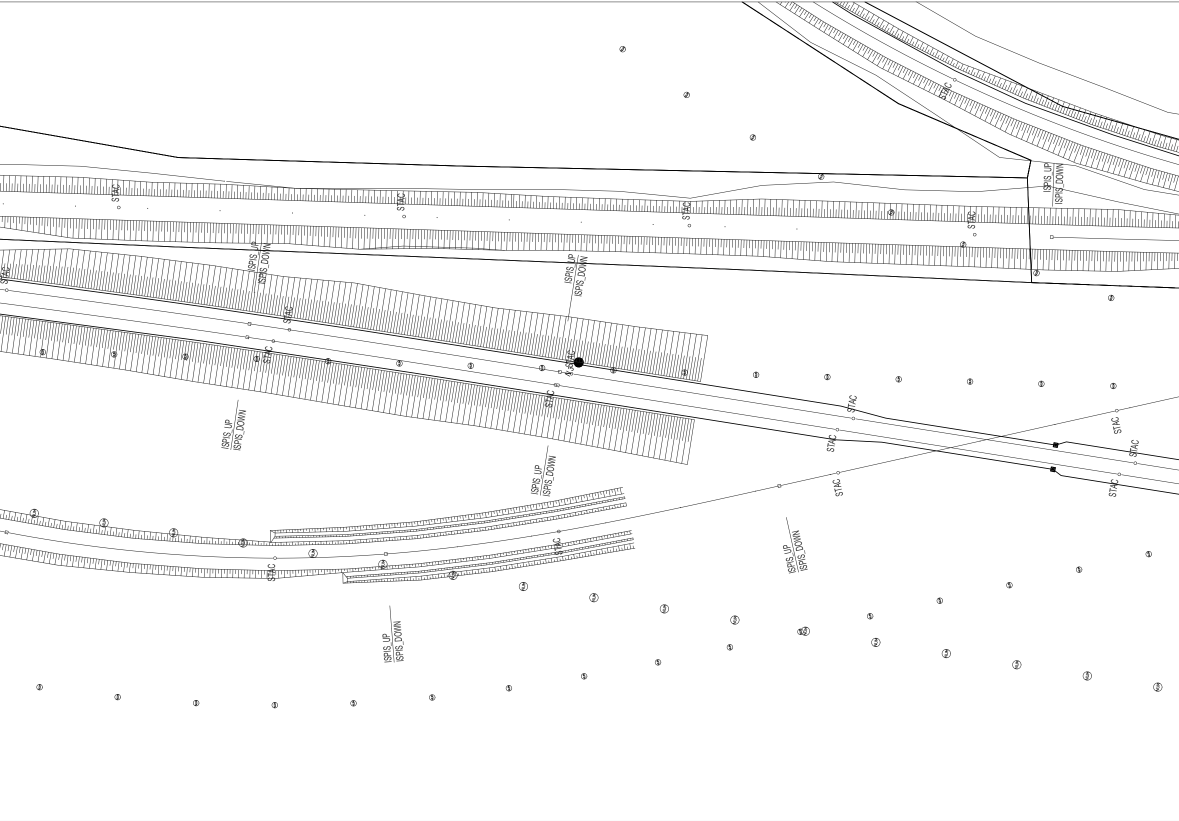
Цртеж: / Drawing:
Ситуација
Layout plan

Размера:
Scale:
1:1000

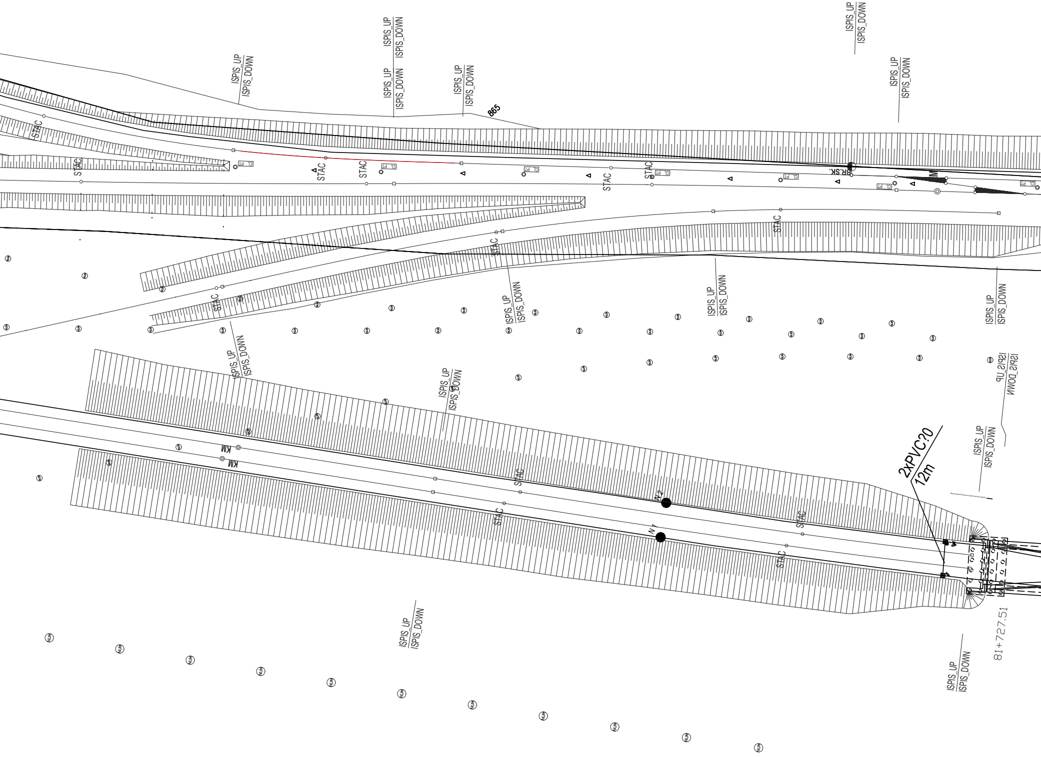
Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	**04.2021.**	**2020-001-ЕЛЕ-5/5.1-Ц02.3**

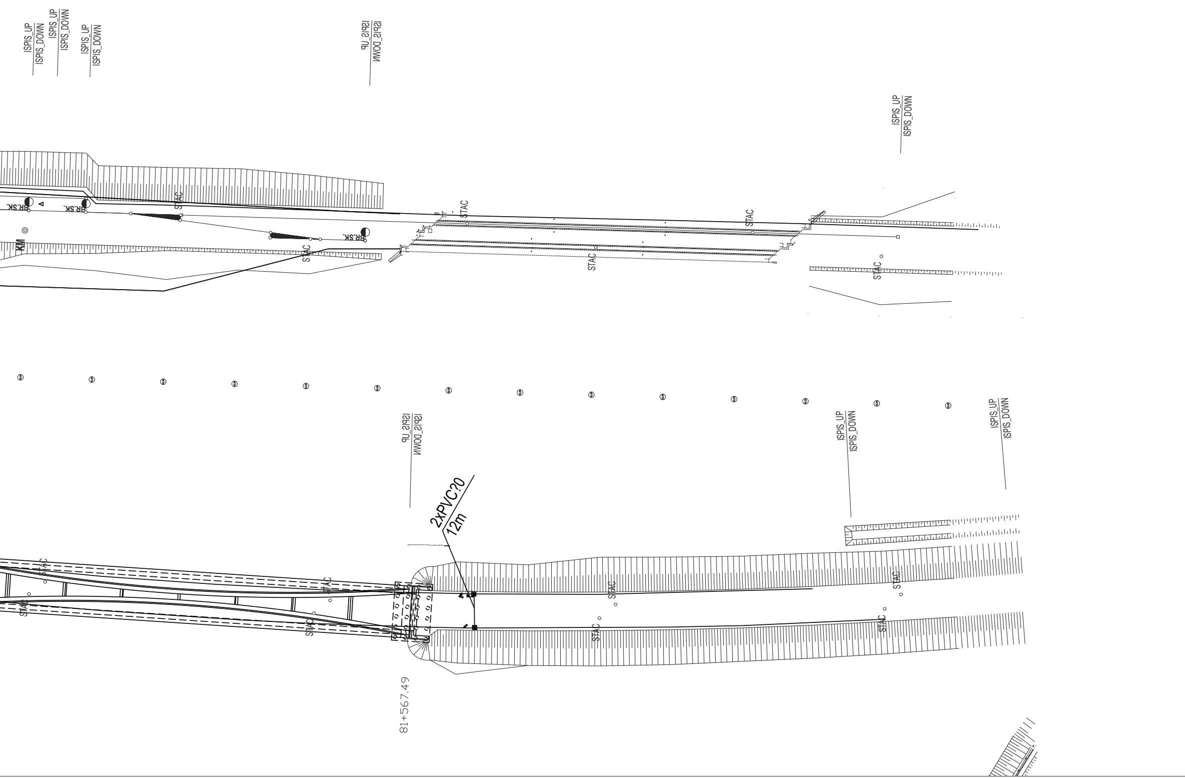

ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
83+42.02
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
CL PT
KM
KM
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
NUM


4xPVC?10
13m
4xPVC?10
9m
TS0
TS1
TS2
TS3
Рез. 2
15m
Рез. 1
15m
KM
KM
STAC
CL PT
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
NUM
DATA12
DATA11
DATA10
DATA9
DATA8
DATA7
DATA6
DATA5
DATA4
DATA3
DATA2
DATA1
BR.KRIVINE



STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
STAC
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
STAC
STAC
STAC
STAC
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
STAC
STAC
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN


ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
865
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
CL PT
CL PT
CL PT
CL PT
CL PT
CL PT
CL PT
BR.SK.
M
STAC
STAC
STAC
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
KM
KM
STAC
STAC
STAC
STAC
N2
N1
2xPVC?0
12m
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
81+727.51


ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
BR.SK.
BR.SK.
BR.SK.
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
KM
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
ISPIS_UP
ISPIS_DOWN
2xPVC?20
12m
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
STAC
81+567.49

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd

Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:

Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.
郑玉杰

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:

China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

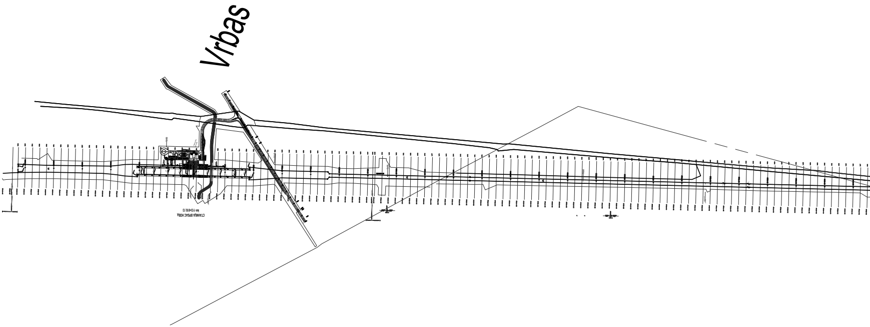
5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

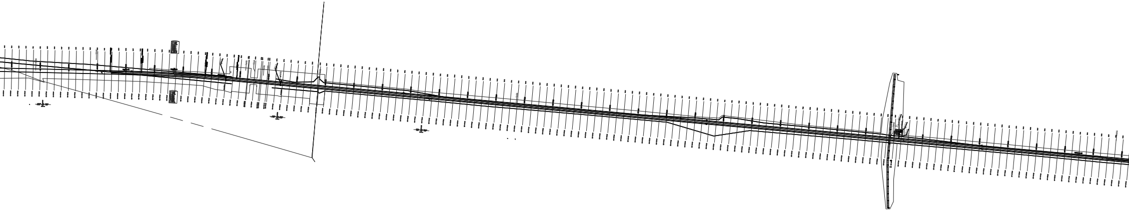
5/5 OPTICAL CABLES AND TRANSMISSION SYSTEM FOR
NON-CRITICAL SERVICES

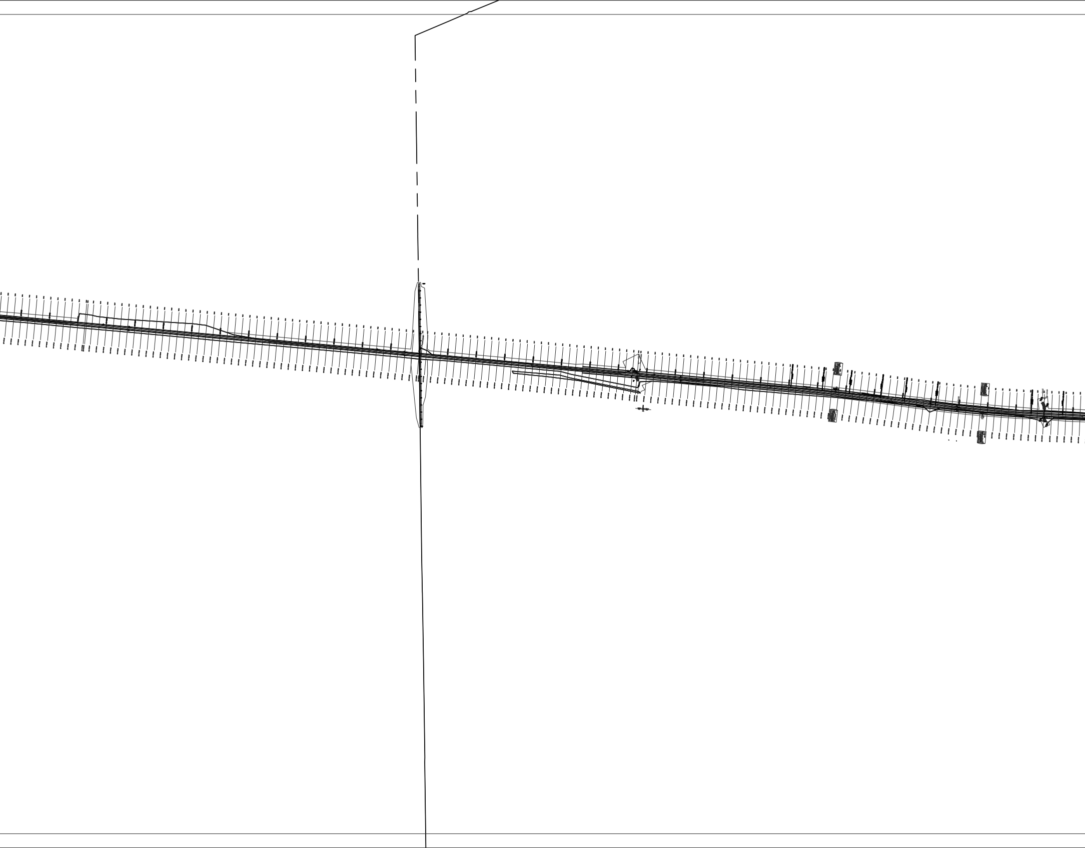
Цртеж: / Drawing:
Ситуација
Layout plan

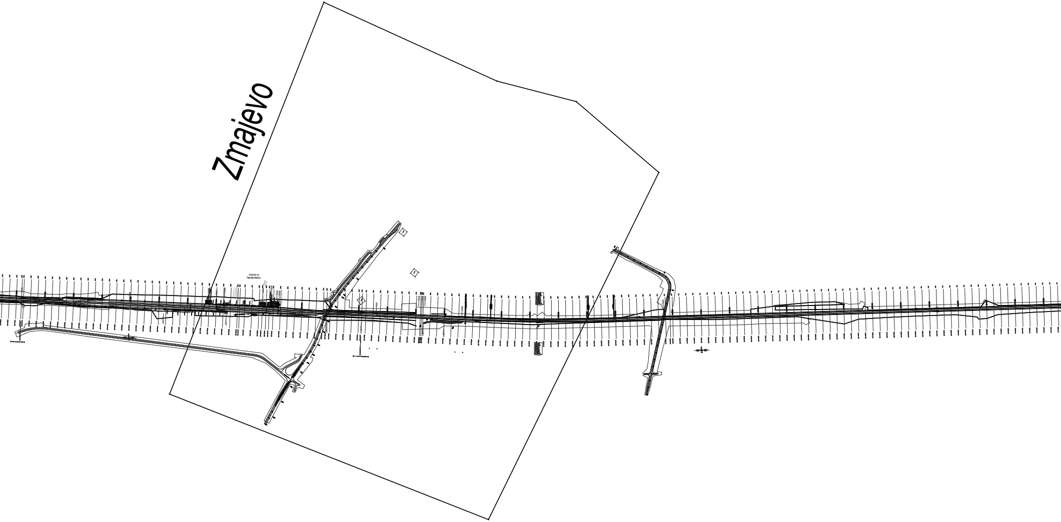
Размера:
Scale:
1:1000

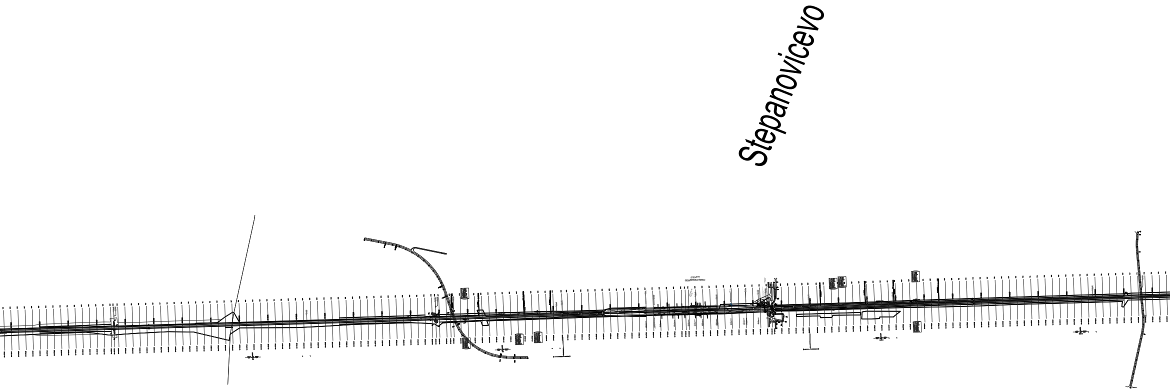
Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	**04.2021.**	**2020-001-ЕЛЕ-5/5.1-Ц02.4**

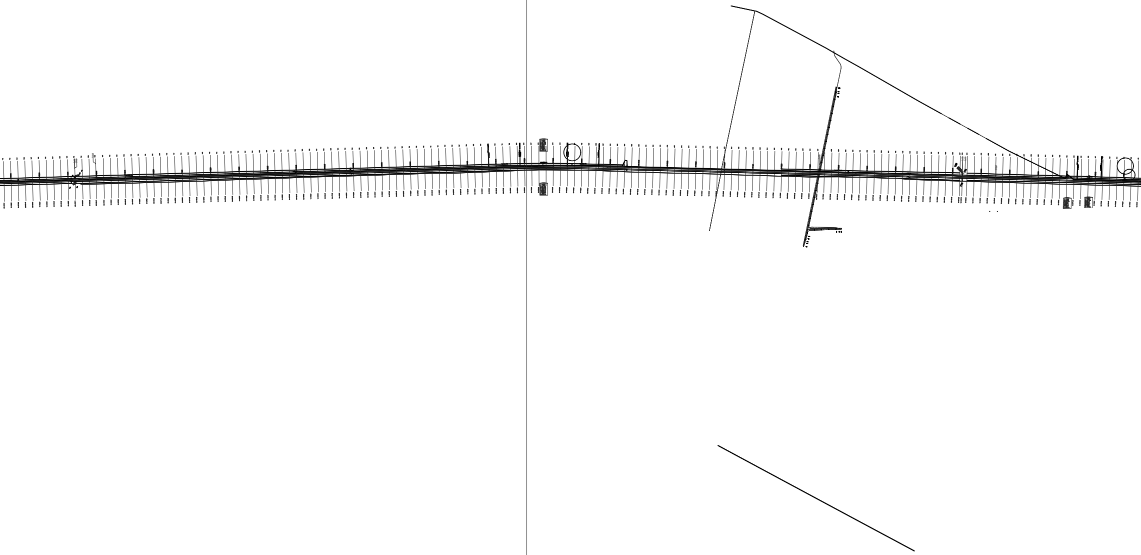


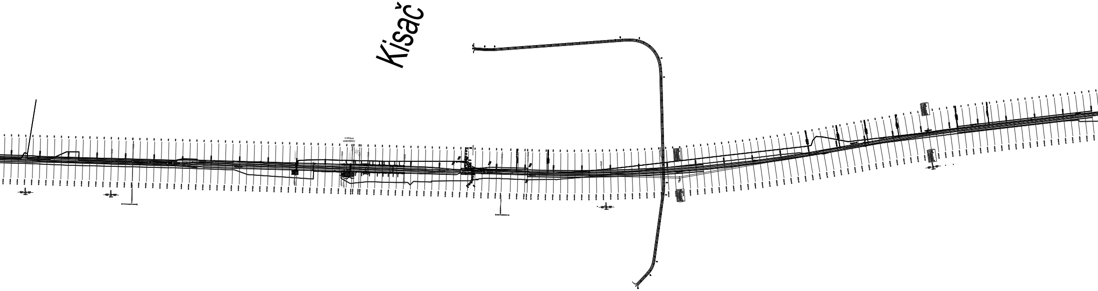


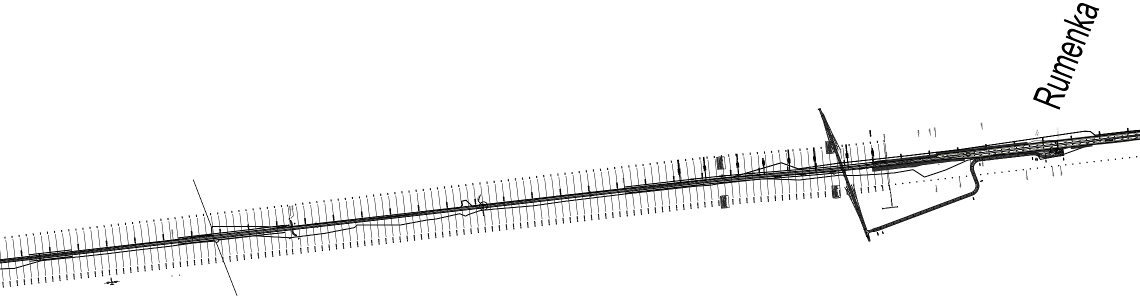


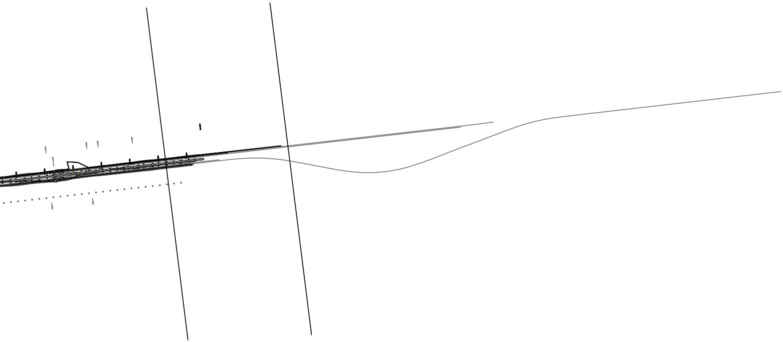












03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd

Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 О626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.
郑玉杰

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:

China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

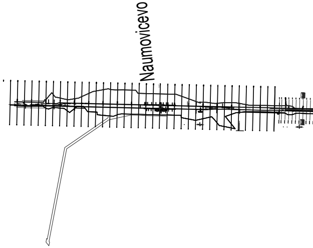
5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

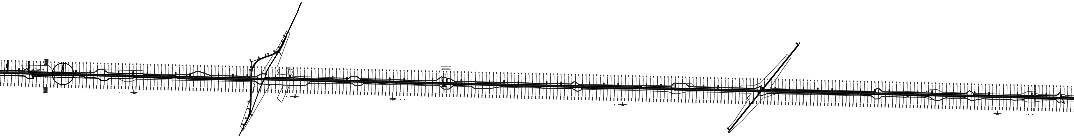
5/5 OPTICAL CABLES AND TRANSMISSION SYSTEM FOR
NON-CRITICAL SERVICES

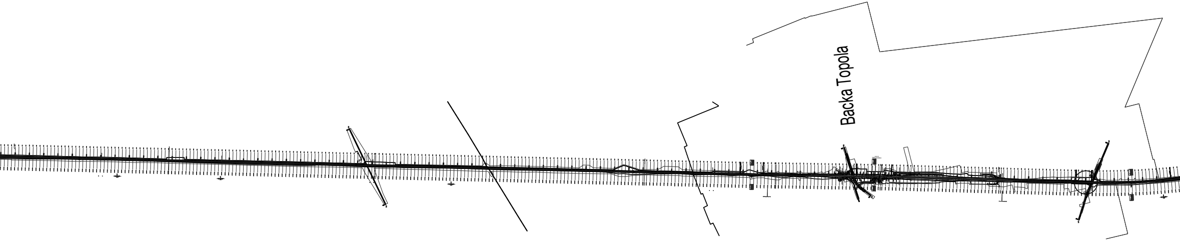
Цртеж:/ Drawing:
Ситуација
Layout plan

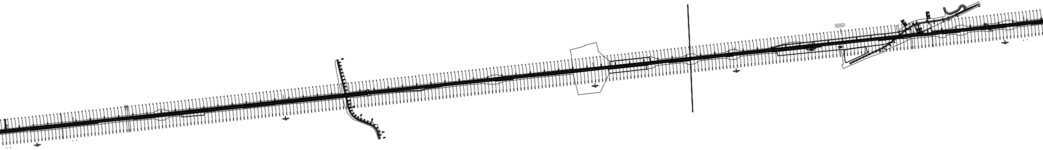
Размера:
Scale:
1:10000

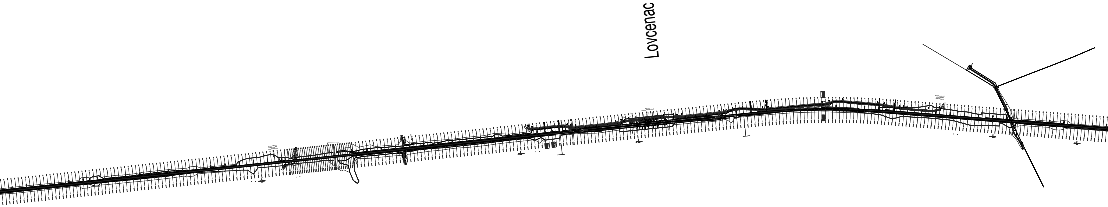
Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	**04.2021.**	**2020-001-ЕЛЕ-5/5.1-Ц02.5**

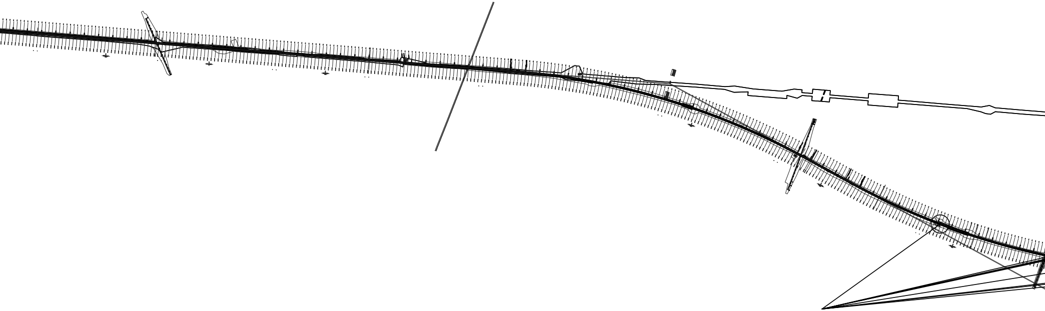


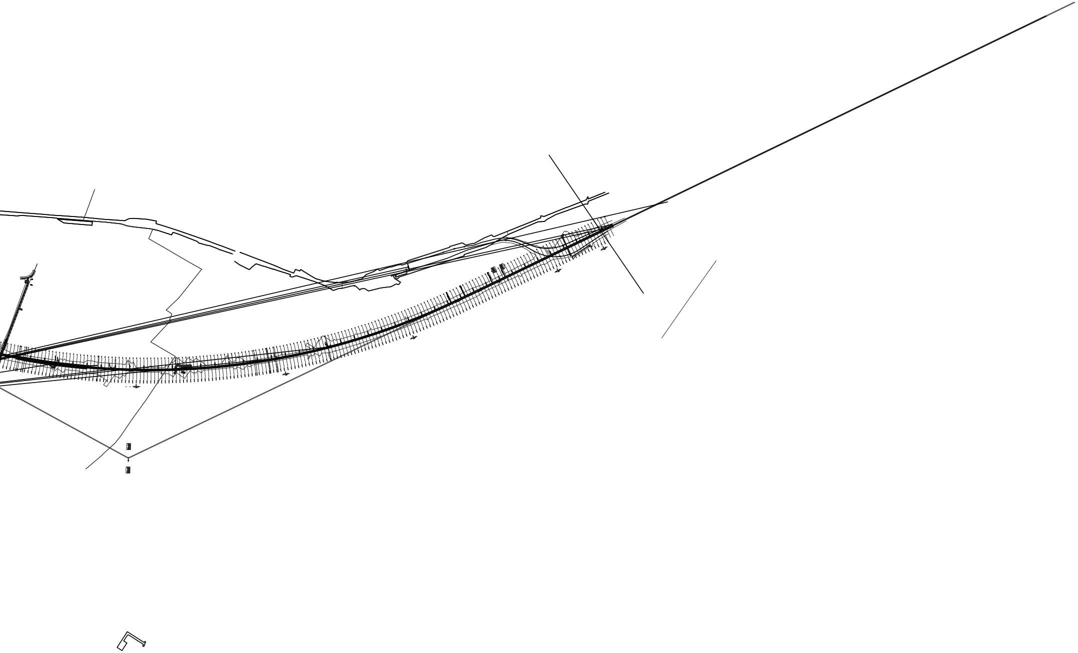












03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd

Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:

China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

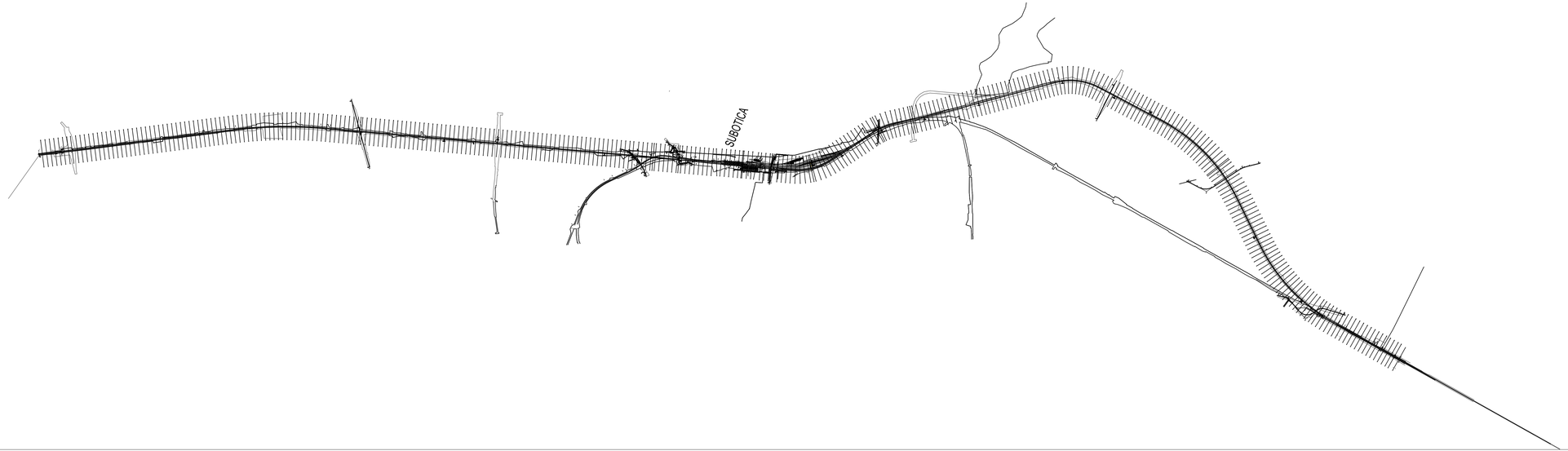
5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

5/5 OPTICAL CABLES AND TRANSMISSION SYSTEM FOR
NON-CRITICAL SERVICES

Цртеж:/ Drawing:
Ситуација
Layout plan

Размера:
Scale:
1:20000

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	**04.2021.**	**2020-001-ЕЛЕ-5/5.1-Ц02.6**



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 353 0626 16

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд, - Немањина Street 6/IV, Belgrade

Научни/тех. пројекта / Employer:
China Railway International Consortia Ltd.
No10, Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R. China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85, De Sheng Men Wai Street,Xicheng District,Beijing
P.R. China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE – SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION: NOVI SAD / SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта / Part of Design:
ЕЛ. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА.
EE OPTICAL CABLES AND TRANSMISSION SYSTEM FOR NON-CRITICAL SERVICES

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж: / Drawing:
Ситуација
Layout plan

Размера:
Scale:
1:20000

Врста тех. док.:
Type of tech. docum.:
РГД / DCP

Датум / Useр:
04.2021.

Цртеж бр./Drawing No.:
2020-001-ЕЛЕ-Б/Б.1-Ц02.7

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 О626 16

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

5/5 OPTICAL CABLES AND TRANSMISSION SYSTEM FOR NON-CRITICAL SERVICES

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

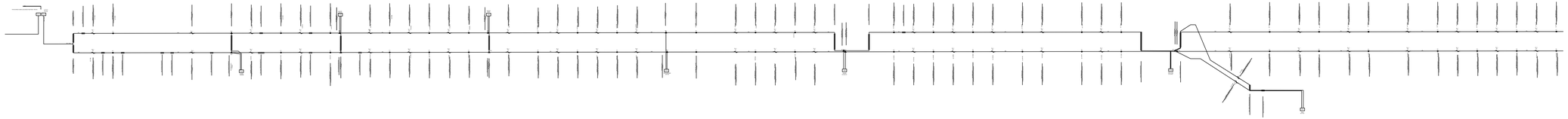
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж: / Drawing:
Блок шема настављања оптичког кабла OK 1, OK 2 и OK 3
Block diagram of optic cable branching OK 1, OK 2 and OK 3

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПГД / DCP**
датум:/date: **04.2021.**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-001-ЕЛЕ-5/5.1-Ц03**



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd
Косте Рашина 166; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број / license No.: 353 0428 16

Сарадници / Associates:

Инвеститор пројекта / Investor:
"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д.
INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA JSC
Немањина 6/IV, Београд, – Палилула Улица 6/IV, Belgrade

Надзорни орган / Supervisor:
ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ ИНФРАСТРУКТУРА а.д.
Železnice Srbije Infrastruktura a.d.
Ulica Železničke Čestitke Company Ltd. (ZCC)
Br.29, Železničarska Street,Kolarac Stairs,Entrance #1, Floor, 10000

Објекат / Structure:
ПРУГА БЕОГРАД – СУБОТИЦА – ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД – СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта / Part of Design:
ТК
ТЕЛ. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ТРЕНОС НЕЕНЕРГЕТСКИХ СИСТЕМА
TC
TEL OPTICAL CABLES AND TRANSMISSION SYSTEM FOR NON-CRITICAL SERVICES

Унутрашња контрола / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

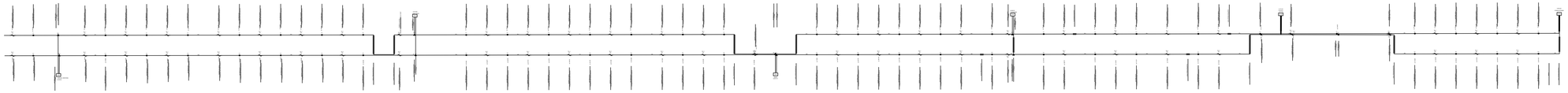
Цртеж / Drawing: Линијска оптичкодна кабловска ОК 1 и ОК 2 / Line layout of the cables OK 1 and OK 2

Размера: Scale: –

Врста теч. док.: Type of Tech. docum.: **ПГД / DCP**

Датум / Date: **04.2021.**

Цртеж бр. / Drawing No.: **2020-001-ЕЛЕ-S/S.1-ЦД4.1**



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd
Косте Рашина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број / license No.: 353 0626 16

Сарадници / Associates:

Инвеститор пројекта / Investor:
ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд – Палилула Улица 6/IV, Belgrade

Надзорни орган / Supervisor:
ŽRS-BEOBIS-M.R.E.E.
ŽRS-BEOBIS-M.R.E.E.

Општина / Municipality:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (ХЕРЕШАЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (ХЕРЕШАЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта / Part of Design:
ЈКС ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ТРЕНОС НЕЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМА
NO OPTICAL CABLES AND TRANSMISSION SYSTEM FOR NON-CRITICAL SERVICES

Унутрашња контрола / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж / Drawing:
Линијска структура кабловске ОК 1 и ОК 2
Line layout of the cables OK 1 and OK 2

Размера: Scale: -

Врста теж. док.: Type of Doc. - Drawn

Датум / Date: **04.2021.**

Цртеж бр. / Drawing No.: **2020-001-ЕЛЕ-S/S.1-Ц/04.2**

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd

Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:

Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor:

" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.

/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC

Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:

中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.

China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:

ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

5/5 OPTICAL CABLES AND TRANSMISSION SYSTEM FOR NON-CRITICAL SERVICES

Унутрашња контрола: / Internal control:

Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:

др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

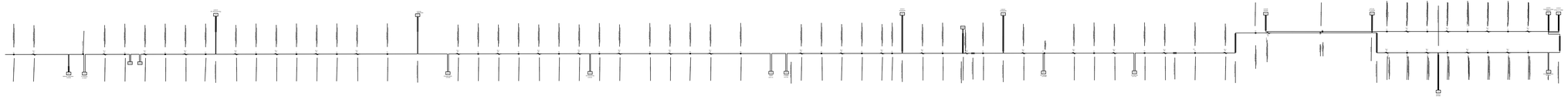
Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж: / Drawing:

Линијска ситуација кабла OK 3
Line layout of the cable OK 3

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	**04.2021.**	**2020-001-ЕЛЕ-5/5.1-Ц05.1**



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рашина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број / license No.: 353 0626 16

Сарадници / Associates:

Инвеститор пројекта / Investor:
"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд – Палилула/ Београд 35/IV, Београд

Надзорно предузеће / Supervisor:
Ове: Railway International Corporation, Ltd.
Ул. Сунь Ятсэня 7/2/41/Ю.Ж.
Ул. Сунь Ятсэня 7/2/41/Ю.Ж.
Ове: Centralcontrol- Centralcontrol Company Ltd. (CCC)
No.89, Dashengzhuang Street,Xinxiang District,Xinxiang City, 453008

Објекат / Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА ЖЕЛЕЗНИЦА (МАЂАРСКА)/ ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА ЖЕЛЕЗНИЦА)
BELGRADE – SUBOTICA – STATE BORDER RAILWAY LINE SECTION: NOVI SAD – SUBOTICA – STATE BORDER (RAILWAY)

Део пројекта / Part of Design:
ХХ. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА
XX. OPTICAL CABLES AND TRANSMISSION SYSTEM FOR NON-CRITICAL SERVICES

Унутрашња контрола / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж / Drawing: Линијска котирајућа скица ОК 3
Line layout of the cable OK 3

Размера: Scale: –

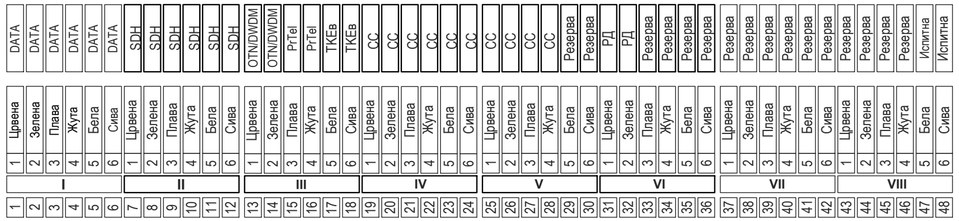
Врста тех. док. / Type of Tech. docum.: ПГД / DCP

Датум / Date: 04.2021.

Цртеж бр. / Drawing No.: 2020-001-ЕЛЕ-S/5.1-ЦЛ05.2

OPTICAL CABLE OK 1 - 48 fiber optic

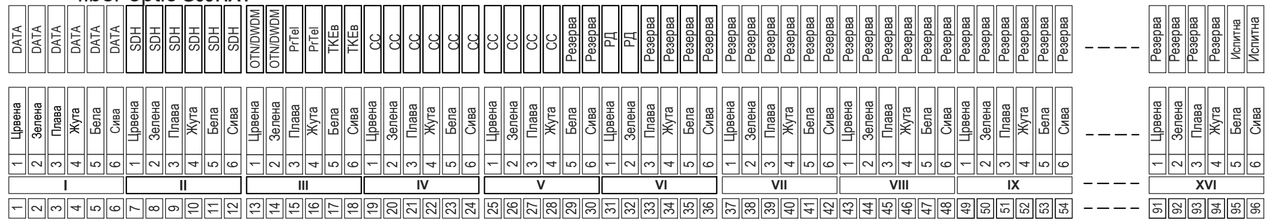
fiber optic G657.A1



1.Црвена
2.Зелена
3.Плава
4.Жута
5.Бела
6.Сива

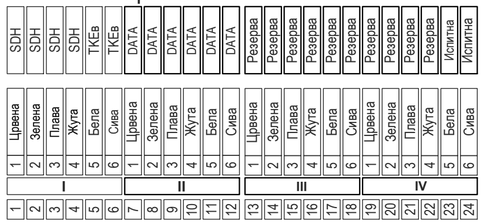
OPTICAL CABLE OK 2 - 96 fiber optic

fiber optic G657.A1



OPTICAL CABLE OK 3 - 24 fiber optic

fiber optic G657.A1



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 О626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:
5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА
5/5 OPTICAL CABLES AND TRANSMISSION SYSTEM FOR
NON-CRITICAL SERVICES

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

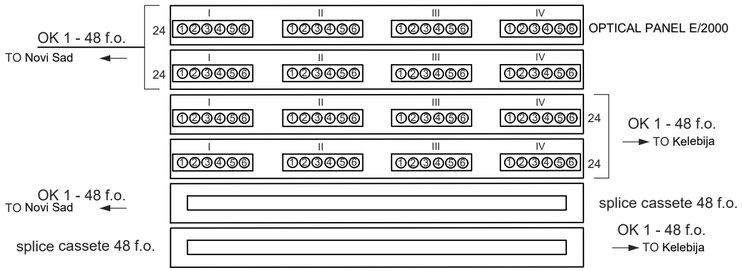
Цртеж: / Drawing:
Намена оптичких влакана
Purpose of optical fibers

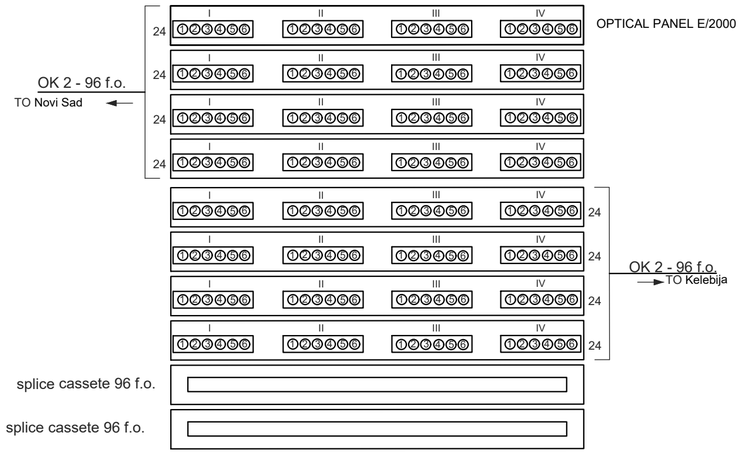
Размера:
Scale:
-

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Врста тех. док.: / Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	**04.2021.**	**2020-001-ЕЛЕ-5/5.1-Ц06**





03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 О626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

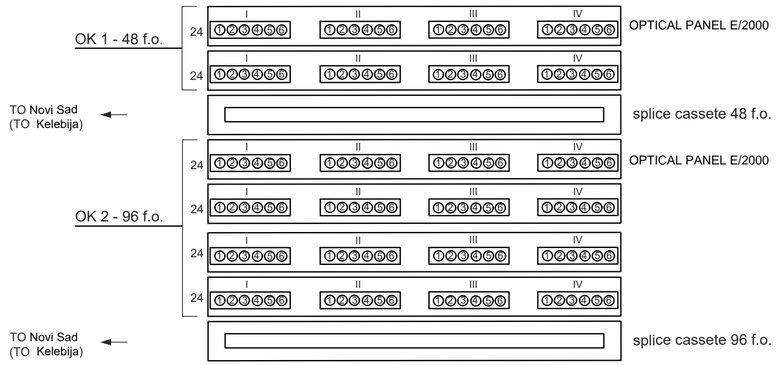
Део пројекта:/ Part of Design:
5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

Цртеж:/ Drawing:
Блок шема увођења оптичких каблова у кабловски разделник за 288 оптичких влакана
Block diagram of leading optic fiber cables to the cable distibution frame for 288 optic fibers

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПГД / DCP**
датум:/date: **04.2021.**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-001-ЕЛЕ-5/5.1-Ц07**

Block diagram of leading optic fiber cables to the cable distibution frame for 144 optic fibers



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 О626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

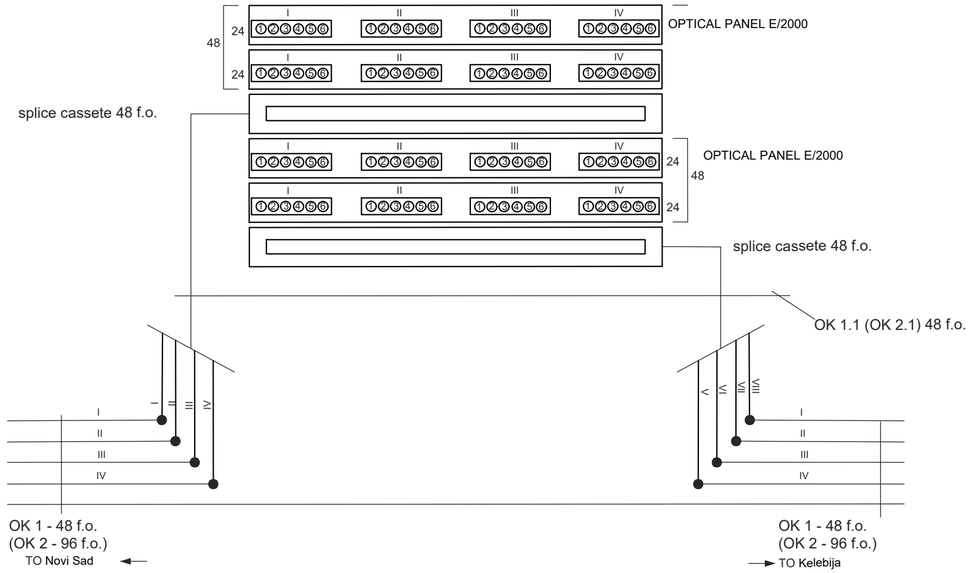
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:
5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

Цртеж:/ Drawing:
Блок шема увођења оптичких каблова у кабловски разделник за 144 оптичка влакна
Block diagram of leading optic fiber cables to the cable distibution frame for 144 optic fibers

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04.2021.	2020-001-ЕЛЕ-5/5.1-Ц08



Приказан је увод једног оптичког кабла
На исти начин се уводи други оптички кабл

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 О626 16

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:
5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Цртеж:/ Drawing:
Блок шема увођења оптичких каблова у кабловски разделник за 96 оптичких влакана
Block diagram of leading optic fiber cables to the cable distibution frame for 96 optic fibers

Block diagram of leading optic fiber cables to the cable distibution frame for 144 optic fibers

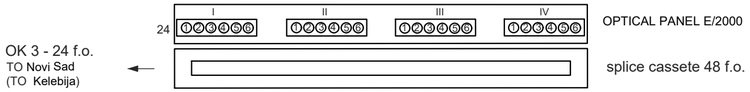
Размера: Scale: -

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

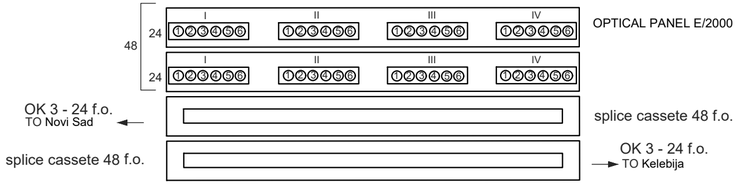
Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	**04.2021.**	**2020-001-ЕЛЕ-5/5.1-Ц09**

Block diagram of leading optic fiber cables to the cable distibution frame for 24 optic fibers



Block diagram of leading optic fiber cables to the cable distibution frame for 48 optic fibers



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 О626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:
5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Блок шема увођења оптичких каблова у кабловски разделник за 24 оптичка влакна
Block diagram of leading optic fiber cables to the cable distibution frame for 24 optic fibers

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04.2021.	2020-001-ЕЛЕ-5/5.1-Ц10

ДЕО 02
СИСТЕМИ ПРЕНОСА ЗА НЕКРИТИЧНЕ СЕРВИСЕ

5/5.5.2
ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Технички опис

У регионалним и субрегионалним станицама планиран је повећани саобраћај на заједничкој комуникационој мрежи. Због тога би требало да буду опремљени OTN/DWDM уређајима који омогућавају комуникацију путем 10GB линковима између централних, регионалних и субрегионалних станица.

Станице су повезане главним оптичким кабловима тако да чине прстен са станицама на деоници Београд - Суботица. Прстен се формира помоћу једног пара влакана из једног или другог главног оптичког кабла (ОК1 и ОК2). Влакна са оба главна кабла улазе у крајње OTN/DWDM чворове (Београд Центар и Суботица). У DWDM чворове који се налазе између крајњих чворова (поставница Земун, Батајница, Инђија, Нови Сад, Врбас нова и Бачка Топола).) наизменично улазе влакна једног или другог главног кабла (ОК1 и ОК2) Дизајнирани су такви DWDM уређаји који могу да комуницирају у два правца. На овај начин је могуће да систем ради чак и у случају прекида једног главног кабла.

Рутирање целог саобраћаја се изводе на опреми заједничке комуникационе мреже (E/LSN уређаји).

Да би се постигао оптималан ниво сигнала, платформа је опремљена појачавачима, променљивим атенуаторима, компензаторима хроматске дисперзије и спектралним анализаторима.

Да би омогућио надзор и контролу свих елемената система (до нивоа појединачних картица) са једне локације (станица Београд Центар), уређај такође нуди оптички интерфејс за одвајање управљачких сигнала који има могућност комуникације са удаљеним центром.

Укупна матрица саобраћаја коју ће у почетној конфигурацији обрађивати OTN/DWDM чворови је (приказана у броју 10Gb линкова):

	Немањина	Београд центар	Поставница Земун	Батајница	Инђија	Нови Сад	Врбас нова	Бачка Топола	Суботица
Немањина		2	1						
Београд центар	2		1	1	1	2			1
Поставница Земун	1	1				2			
Батајница		1				1			
Инђија		1				1			
Нови Сад		2	2	1	1		1	1	1
Врбас нова						1			1
Бачка Топола						1			1
Суботица		1				1	1	1	

Матрицу саобраћаја можемо поделити на саобраћај намењен повезивању између серверских соба и саобраћај намењен другим системима.

Сваки уређај подржава MUX / DEMUX до 40x10GB канала из једног, два или три правца, преко два оптичка влакна SM G.657.A1. Избор таласне дужине канала из C опсега је подесив, што омогућава лако проширивање система.

Сви сервиси из саобраћајне матрице су дизајниране да раде са редундансом 1 + 1 (примарна веза и заштитна веза). Поузданост платформе осигурава се употребом

одговарајуће заштите (нпр. MPLS-TP OAM и ODUk SNCP) и опреме са редундантношћу одређених картица (напајање, крос-конект матрица...).

Радни (примарни) и заштитни смер (веза) дефинисани су за сваки линк.

NMS је планиран у централној станици Београд Центар у Пројекту модернизације деонице Београд - Стара Пазова. Опрема је проширена одговарајућим бројем лиценци за уређаје на целој деоници. У целој транспортној мрежи, NMS је једини ресурс који се може делити са SDH системом преноса (предмет другог дела ове техничке документације). Доступност и сигурност система могу се даље побољшати успостављањем гео-редундантне локације за складиштење резервне NMS опреме. Како овај систем није критичан, у овој техничкој документацији се не предвиђа ова опрему, али могуће је искористити дуплирану опрему SDH преносног система.

Процена броја додатних лиценци извршена је на основу целокупне опреме планиране за ову секцију.

Радне станице за одржавање, за праћење функционалности опреме и коришћење свих могућности које пружа сваки систем управљања мрежом (NMS), заједнички су ресурси, тако да се његова процена врши за целу секцију. Корисник/Инвеститор ће одредити место уградње и омогућити њихово повезивање са системом.

OTN/DWDM уређај је инсталиран у самостојећем орману од 19” за транспортну мрежу PO-TM). PO-TM има следеће димензије 1970x800x1000mm (42HU, IP30).

У ормане се уграђују следећи елементи и опрема:

- напојни панел (230V) ширине 19” са шуко утичницама и прекидачем за напајање активне опреме
- опрема за хоризонтално и вертикално вођење каблова
- опрема за уградњу предвиђене активне опреме
- Одговарајућа активна опрема
- Оптички кабл *E2000/* APC – LC за повезивање активне опреме са разделником главног оптичког кабла
- Оптички мултимодни преспојни каблови *LC duplex – LC duplex OM3,* за повезивање активне опреме и рутера

Овај ормар је смештен у просторији за телекомуникациону (ТК) опрему, где су завршени главни и локални оптички каблови и где је смештен орман са централном *Intranet* опремом (E/LSN).

Пројектовање централне опреме система у станици Београд Центар (у Пројекту модернизације деонице Београд - Стара Пазова) значи да се целокупно функционисање система (централизовано управљање и надгледање ...) неће постићи док не буду успостављени одговарајући системи станице Београд Центар и Немањина, као и њихова међусобна повезаност. Локална функција система омогућена је одговарајућом одабиром опреме и софтвера након почетног подешавања.

Пројектовање везе са Немањином помоћу OTN/DWDM уређаја (у Пројекту модернизације деонице Београд - Стара Пазова) значи да комуникација између деонице и Немањине неће бити могућа док не буду успостављени одговарајући системи станице Београд Центар и Немањина, као и њихова међусобна повезаност.

Да би се омогућило функционисање система у складу са свим специфичним потребама железничког система и захтевима Корисника/Клијента, након пуштања у рад и интеграције опреме потребно је добити одобрење Власника/Клијента. Поред

тога, након пуштања у рад осталих делова железничког система, који су повезани са ТК системом, вероватно ће бити потребно извршити додатну оптимизацију и интеграцију и добити генерално одобрење.

Узимајући у обзир да су системи који су обухваћени овом техничком документацијом проширења система пројектованих у техничкој документацији за деоницу Београд - Стара Пазова - Нови Сад, процењена инвестиција укључује трошкове повезивања ових система у јединствену целину: пруга Београд - Стара Пазова - Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија).

Као што је горе речено, сви елементи ТК система чине јединствену целину, тако да се процена трошкова за све наведене сервисе даје на бази система по секцији.

Процена инвестиције не укључује *Корисничке услуге*, трошкове за прибављање потребних дозвола/одобрења и припрему техничке документације у ту сврху (осим ако није наведено другачије), резервне делове и друге трошкове који су предмет споразума између Инвеститора/Послодавца, Корисника, Добављача и Уговарача.

Овај Пројекат не укључује евентуалну везу са постојећом/планираном опремом телекомуникационих система Мађарских железница. Решење за евентуално повезивање размотриће се када Корисник/Инвеститор достави захтеве и информације у вези са опремом/системима које треба повезати, кабловима, начином повезивања.

Одговорни пројектант

_____

Драгиша Поповић, дипл. инж.
Број лиценце: 353 O626 16

5/5.6.2
НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

5/5.6.2 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН ЗА ПРОЈЕКАТ ИНФОРМАЦИЈА – ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И СИСТЕМИ ПРЕНОСА ЗА НЕКРИТИЧНЕ СИСТЕМЕ
ДЕО 02 – СИСТЕМИ ПРЕНОСА ЗА НЕКРИТИЧНЕ СЕРВИСЕ

Бр.	Опис	Систем	Тип	ком	Количина	Јед. цена	Укупно
1	Самостојећи рек 42U димензија 1970x800x1000mm са предњим шинама 19", IP30, предња и задња метална перфорирана врата са бравом, демонтажне странице са бравом, могућност спајања у једну целину са другим реком и галванско повезивање за потребе структурног каблирања, опремљени следећом опремом: панел за увод каблова кроз плафон/под, прстенови за вертикално вођење каблова са предње и задње стране кабинета, комплети за монтирање опреме, налепнице за означавање преспојних и каблова за напајање, шине за изједначавање потенцијала и шине за монтажу минимум 16 шуко прикључница у металном кућишту са каблом и прекидачем, опрема за причвршћивање, полица за опрему, оптерећење ормана 400kg (Schrack Technik DS42801X-A + DSRT4281-- + DSRT4285—са бравом, DV900333-- x 2 ком, IU070124 x 2 ком, DBK24800--, DBKO8080--, DSSRA050—или слично)	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Нови Сад	Материјал	ком	1	108,000.00	108,000.00
2	- оптички преспојни каблови E2000/APC - LC duplex G657.A1, дужина 50m, LSZH	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Нови Сад	Материјал	ком	2	11,040.00	22,080.00
3	- оптички преспојни каблови E2000/APC - LC duplex G657, дужина 50m, LSZH	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Нови Сад	Материјал	ком	2	11,040.00	22,080.00
4	- оптички преспојни каблови LC - LC duplex G657.A1, дужина 50m, LSZH	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Нови Сад	Материјал	ком	7	8,400.00	58,800.00
5	- хоризонтални носач преспојних каблова, висина 1HU (Schrack Technik DBK14805—или слично)	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Нови Сад	Материјал	ком	2	3,960.00	7,920.00
6	OTN / DWDM уређај за MUX / DEMUX до 40 10GB канала преко два оптичка влакна типа SM G.657.A1 из два правац, са	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-	Материјал	ком	1	11,400,000.00	11,400,000.00

	подесивим линијским картицама и заштићеном универзалном крос-конект матрицом. Уређај омогућава 5 10GB канала на страни клијентској страни. Уређај има могућност спектралне анализе и комуникације са удаљеним центром. Поседује и резервно напајање. – трансивер модул SFP + 10GB SM, LC Hot Swappable - 2 ком- трансивер модул SFP + 10GB SM, LC Hot Swappable - 7 ком- трансивер модул SFP 10G, SM, duplex LC Hot Swappable - 2 ком- системски каблови и друга опрема за преспајање између картица у оквиру уређаја и са уређајима Интранета- модули за компензацију дисперзије појачавачи и атенуатори	Нови Сад					
7	Монтажа и инсталација самостојећег 19" река 42U са инсталацијом и повезивањем опреме	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Нови Сад	Радови	Комплет	1	108,000.00	108,000.00
8	Инсталација и повезивање активне мрежне опреме са осталом опремом	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Нови Сад	Радови	Комплет	1	240,000.00	240,000.00
9	Самостојећи рек 42U димензија 1970x800x1000mm са предњим шинама 19 ", IP30, предња и задња метална перфорирана врата са бравом, демонтажне странице са бравом, могућност спајања у једну целину са другим реком и галванско повезивање за потребе структурног каблирања, опремљени следећом опремом: панел за увод каблова кроз плафон/под, прстенови за вертикално вођење каблова са предње и задње стране кабинета, комплети за монтирање опреме, налепнице за означавање преспојних и каблова за напајање, шине за изједначавање потенцијала и шине за монтажу минимум 16 шуко прикључница у металном кућишту са каблом и прекидачем, опрема за причвршћивање, полица за опрему, оптерећење ормана 400kg (Schrack Technik DS42801X-A + DSRT4281-- + DSRT4285—са бравом, DV900333-- x 2 ком, IU070124 x 2 ком, DBK24800--, DBKO8080--, DSSRA050-- или слично)	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Врбас	Материјал	ком	1	108,000.00	108,000.00
10	- оптички преспојни каблови	ОПРЕМА	Материјал	ком	2	11,040.00	22,080.00

	E2000/APC - LC duplex G657.A1, дужина 50m, LSZH	СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Врбас					
11	- оптички преспојни каблови LC - LC duplex G657.A1, дужина 50m, LSZH	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Врбас	Материјал	ком	2	8,400.00	16,800.00
12	- хоризонтални носач преспојних каблова, висина 1HU (Schrack Technik DBK14805-- или слично)	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Врбас	Материјал	ком	2	3,960.00	7,920.00
13	OTN / DWDM уређај за MUX / DEMUX до 40 10GB канала преко два оптичка влакна типа SM G.657.A1 из два правац, са подесивим линијским картицама и заштићеном универзалном крос-конект матрицом. Уређај омогућава 5 10GB канала на страни клијентској страни. Уређај има могућност спектралне анализе и комуникације са удаљеним центром. Поседује и резервно напајање. – трансивер модул SFP + 10GB SM, LC Hot Swappable - 2 ком- трансивер модул SFP + 10GB SM, LC Hot Swappable - 2 ком- системски каблови и друга опрема за преспајање између картица у оквиру уређаја и са уређајима Интранета- модули за компензацију дисперзије појачавачи и атенуатори	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Врбас	Материјал	ком	1	7,200,000.00	7,200,000.00
14	Монтажа и инсталација самостојећег 19" река 42U са инсталацијом и повезивањем опреме	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Врбас	Радови	Комплет	1	108,000.00	108,000.00
15	Инсталација и повезивање активне мрежне опреме са осталом опремом	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Врбас	Радови	Комплет	1	240,000.00	240,000.00
16	Самостојећи рек 42U димензија 1970x800x1000mm са предњим шинама 19 ", IP30, предња и задња метална перфорирана врата са бравом, демонтажне странице са бравом, могућност спајања у једну целину са другим реком и галванско повезивање за потребе структурног каблирања, опремљени следећом опремом: панел за увод каблова кроз плафон/под, прстенови за вертикално вођење каблова са предње и задње стране кабинета, комплети за монтирање опреме, налепнице	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Бачка Топола	Материјал	ком	1	108,000.00	108,000.00

	за означавање преспојних и каблова за напајање, шине за изједначавање потенцијала и шине за монтажу минимум 16 шуко прикључница у металном кућишту са каблом и прекидачем, опрема за причвршћивање, полица за опрему, оптерећење ормана 400kg (Schrack Technik DS42801X-A + DSRT4281-- + DSRT4285 — са бравом, DV900333-- x 2 ком, IU070124 x 2 ком, DBK24800--, DBKO8080--, DSSRA050-- или слично)						
17	- оптички преспојни каблови E2000/APC - LC duplex G657.A1, дужина 50m, LSZH	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Бачка Топола	Материјал	ком	2	11,040.00	22,080.00
18	- оптички преспојни каблови LC - LC duplex G657.A1, дужина 50m, LSZH	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Бачка Топола	Материјал	ком	2	8,400.00	16,800.00
19	- хоризонтални носач преспојних каблова, висина 1HU (Schrack Technik DBK14805-- или слично)	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Бачка Топола	Материјал	ком	2	3,960.00	7,920.00
20	OTN / DWDM уређај за MUX / DEMUX до 40 10GB канала преко два оптичка влакна типа SM G.657.A1 из два правац, са подесивим линијским картицама и заштићеном универзалном крос-конект матрицом. Уређај омогућава 5 10GB канала на страни клијентској страни. Уређај има могућност спектралне анализе и комуникације са удаљеним центром. Поседује и резервно напајање. – трансивер модул SFP + 10GB SM, LC Hot Swappable - 2 ком- трансивер модул SFP + 10GB SM, LC Hot Swappable - 2 ком- системски каблови и друга опрема за преспајање између картица у оквиру уређаја и са уређајима Интранета- модули за компензацију дисперзије појачавачи и атенуатори	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Бачка Топола	Материјал	ком	1	7,200,000.00	7,200,000.00
21	Монтажа и инсталација самостојећег 19" река 42U са инсталацијом и повезивањем опреме	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Бачка Топола	Радови	Комплет	1	108,000.00	108,000.00
22	Инсталација и повезивање активне мрежне опреме са осталом опремом	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Бачка Топола	Радови	Комплет	1	240,000.00	240,000.00
23	Самостојећи рек 42U димензија	ОПРЕМА	Материјал	ком	1	108,000.00	108,000.00

	1970x800x1000mm са предњим шинама 19 ", IP30, предња и задња метална перфорирана врата са бравом, демонтажне странице са бравом, могућност спајања у једну целину са другим реком и галванско повезивање за потребе структурног каблирања, опремљени следећом опремом: панел за увод каблова кроз плафон/под, прстенови за вертикално вођење каблова са предње и задње стране кабинета, комплети за монтирање опреме, налепнице за означавање преспојних и каблова за напајање, шине за изједначавање потенцијала и шине за монтажу минимум 16 шуко прикључница у металном кућишту са каблом и прекидачем, опрема за причвршћивање, полица за опрему, оптерећење ормана 400kg (Schrack Technik DS42801X-A + DSRT4281-- + DSRT4285 — са бравом, DV900333-- x 2 ком, IU070124 x 2 ком, DBK24800--, DBKO8080--, DSSRA050-- или слично)	СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Суботица					
24	- оптички преспојни каблови E2000/APC - LC duplex G657.A1, дужина 50m, LSZH	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Суботица	Материјал	ком	2	11,040.00	22,080.00
25	- оптички преспојни каблови E2000/APC - LC duplex G657, дужина 50m, LSZH	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Суботица	Материјал	ком	2	11,040.00	22,080.00
26	- оптички преспојни каблови LC - LC duplex G657.A1, дужина 50m, LSZH	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Суботица	Материјал	ком	4	8,400.00	33,600.00
27	- хоризонтални носач преспојних каблова, висина 1HU (Schrack Technik DBK14805-- или слично)	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Суботица	Материјал	ком	2	3,960.00	7,920.00
28	OTN / DWDM уређај за MUX / DEMUX до 40 10GB канала преко два оптичка влакна типа SM G.657.A1 из два правац, са подесивим линијским картицама и заштићеном универзалном крос-конект матрицом. Уређај омогућава 5 10GB канала на страни клијентској страни. Уређај има могућност спектралне анализе и комуникације са удаљеним центром. Поседује и резервно напајање. – трансивер модул	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Суботица	Материјал	ком	1	11,400,000.00	11,400,000.00

	SFP + 10GB SM, LC Hot Swappable - 2 ком- трансивер модул SFP + 10GB SM, LC Hot Swappable - 4 ком- трансивер модул SFP 10G, SM, duplex LC Hot Swappable - 2 ком- системски каблови и друга опрема за преспајање између картица у оквиру уређаја и са уређајима Интранета- модули за компензацију дисперзије појачавачи и атенуатори						
29	Монтажа и инсталација самостојећег 19" река 42U са инсталацијом и повезивањем опреме	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ- Суботица	Радови	Комплет	1	108,000.00	108,000.00
30	Инсталација и повезивање активне мрежне опреме са осталом опремом	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ- Суботица	Радови	Комплет	1	240,000.00	240,000.00
31	Опрема за оператора NMS. Укључује две клијентске станице са по два 32" монитора .	ЦЕЛА СЕКЦИЈА	Материјал	Комплет	8	720,000.00	5,760,000.00
32	NMS проширење	ЦЕЛА СЕКЦИЈА	Материјал	Комплет	1	1,800,000.00	1,800,000.00
33	Функционално тестирање опреме (основни функционални тестови и провера свих интерфејса у мрежи) за ЦЕЛУ СЕКЦИЈУ Интеграција опреме (основни функционални тестови и провера свих интерфејса у мрежи) и тестови за пријем опреме на основу захтева Клијента/Инвеститора - за ЦЕЛУ СЕКЦИЈУ Оптимизација и интеграција додатних опција - за ЦЕЛУ СЕКЦИЈУ Свеукупни пријем и верификација - за ЦЕЛУ СЕКЦИЈУ Обука корисника (за ЦЕЛУ СЕКЦИЈУ) Припрема и израда пројектне документације (укључујући и пројекат изведеног објекта)(за ЦЕЛУ СЕКЦИЈУ)	ЦЕЛА СЕКЦИЈА	Радови	Комплет	1	26,760,000.00	26,760,000.00
34	Функционално испитивање и побољшање постојећег диспечерског система	ЦЕЛА СЕКЦИЈА	Радови	Комплет	1	12000000.00	12,000,000.00
35	Функционално испитивање и побољшање приступа постојећем мрежном систему	ЦЕЛА СЕКЦИЈА	Радови	Комплет	1	12000000.00	12,000,000.00

5 ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА
5/5 ПРОЈЕКАТ ОПТИЧКИХ КАБЛОВА И СИСТЕМА ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА
- ДЕО 02 – СИСТЕМ ПРЕНОСА ЗА НЕКРИТИЧНЕ СЕРВИСЕ

РЕКАПИТУЛАЦИЈА ТРОШКОВА			
Бр.	**Систем**	**Јединична цена（РСД）**	**Јединична цена（€）**
1	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Нови Сад	11,966,880.00	99,724.00
2	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Врбас	7,702,800.00	64,190.00
3	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Бачка Топола	7,702,800.00	64,190.00
4	ОПРЕМА СУБРЕГИОНАЛНЕ СТАНИЦЕ-Суботица	11,941,680.00	99,514.00
5	ЦЕЛА СЕКЦИЈА	58,320,000.00	486,000.00

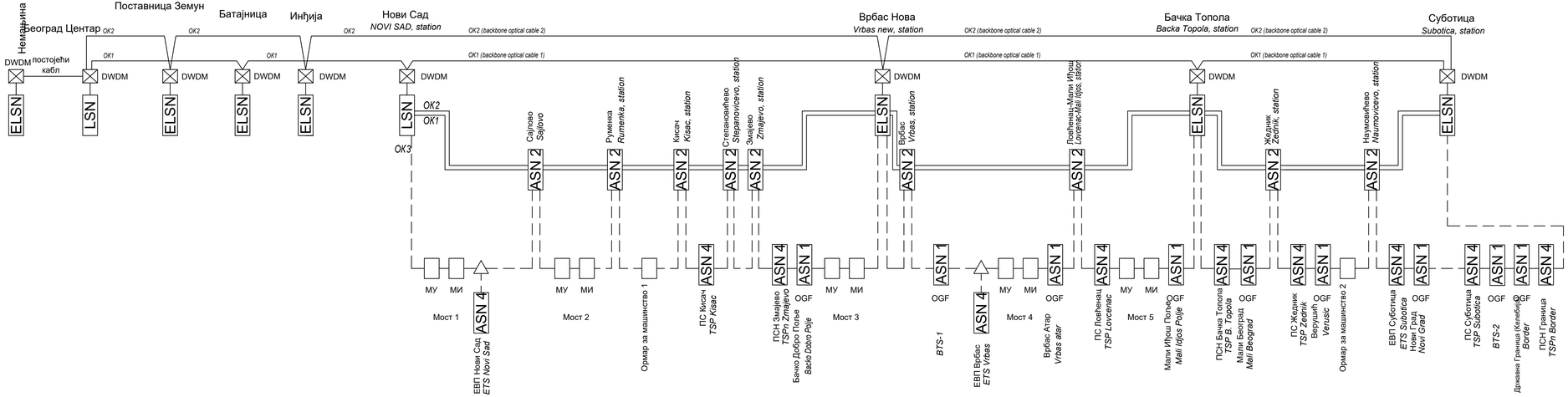
УКУПНО : (РСД, без ПДВ):	**97,634,160.00**
1 € = 120РСД, УКУПНО: (€, без ПДВ):	**813,618.00**
УКУПНО: (РСД, са ПДВ 20%):	**117,160,992.00**
1 € = 120РСД, УКУПНО: (€, са ПДВ 20%):	**976,341.60**

Одговорни пројектант

Драгиша Поповић, дипл.инж.
Број лиценце: 353 О626 16

5/5.7.2
ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА – ЦРТЕЖИ

Цртеж бр. 2020-001-ЕЛЕ-5/5.2-	Назив цртежа	Размера
Ц01	Блок шема OTN/DWDM система преноса секције	/
Ц02	Блок шема оптичког прстена OTN/DWDM система преноса на секцији	/
Ц03	Блок шема 10GB линкова на нивоу MPLS Core и Edge	/



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 353 0626 16

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд, / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd. No.10, Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA – STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA – STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта / Part of Design:
5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА
5/5 OPTICAL CABLES AND TRANSMISSION SYSTEM FOR NON-CRITICAL SERVICES

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

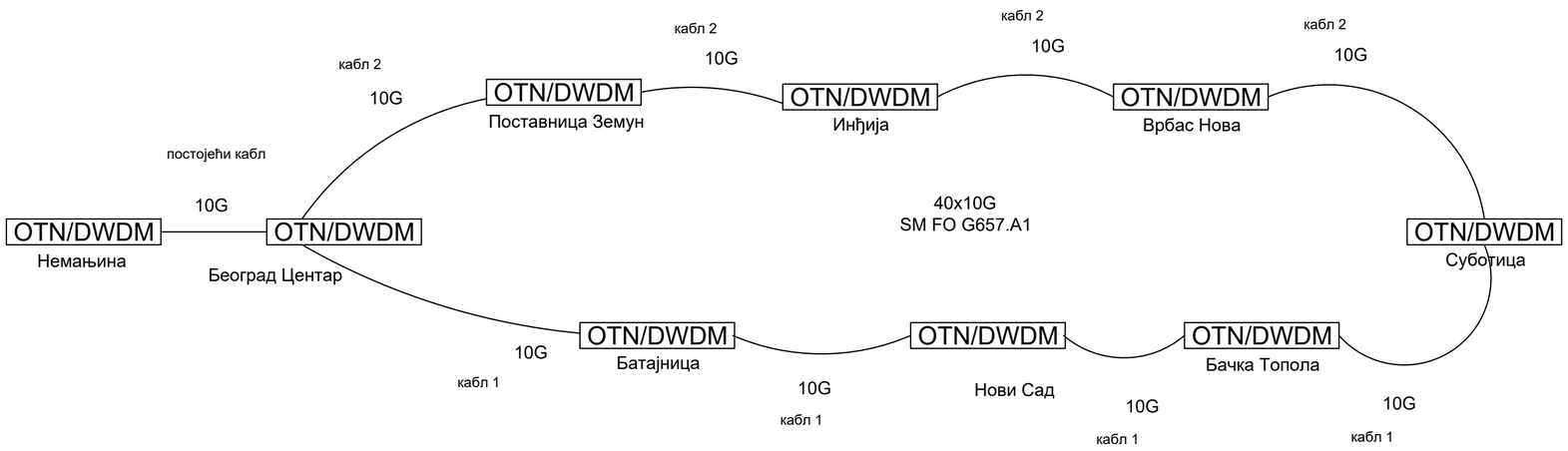
Цртеж: / Drawing:
Блок шема ОТН/DWDM система преноса секције
Block diagram of the OTN/DWDM transport system of thesection

Размера: Scale: -

Врста тех. док: / Type of tech. docum.: **ПГД / DCP**

датум/date: **04.2021.**

Цртеж бр./Drawing No.: **2020-001-ЕЛЕ-5/5.2-Ц01**



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 О626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:

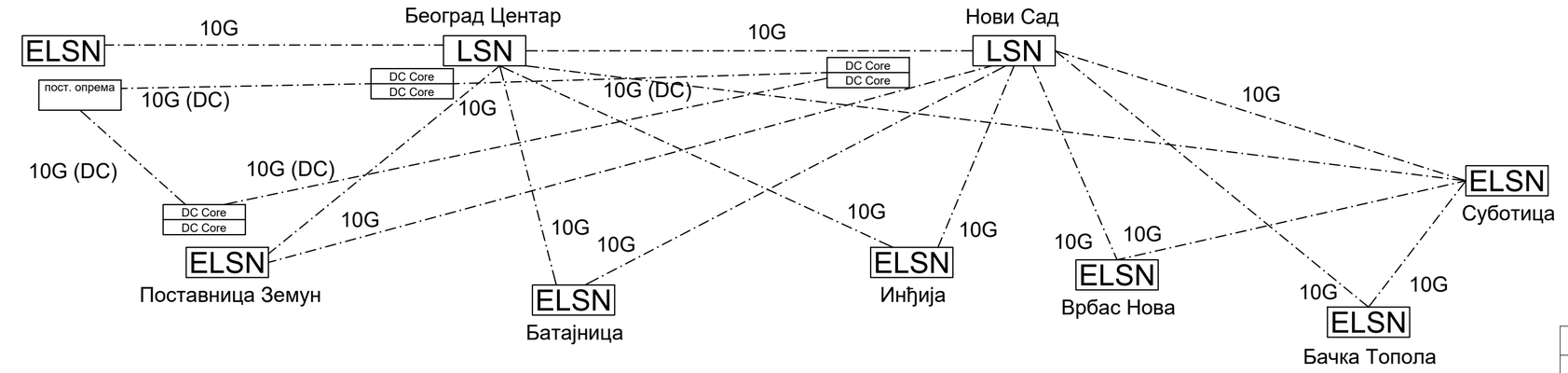
5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

5/5 OPTICAL CABLES AND TRANSMISSION SYSTEM FOR NON-CRITICAL SERVICES

Цртеж:/ Drawing:
Блок шема оптичког прстена OTN/DWDM система преноса на секцији
Block diagram of section OTN/DWDM transport system optical ring

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	**04.2021.**	**2020-001-ЕЛЕ-5/5.2-Ц02**



DC - Data Centar

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 О626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:
5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ
И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

5/5 OPTICAL CABLES AND TRANSMISSION SYSTEM FOR NON-CRITICAL SERVICES

Цртеж:/ Drawing:
Блок шема 10GB линкова на нивоу MPLS Core и Edge
Block diagram of 10GB links in MPLS Core and Edge layer

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПГД / DCP**
датум:/date: **04.2021.**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-001-ЕЛЕ-5/5.2-Ц03**